

P-426

ACADEMIA REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

REVUE ROUMAINE  
DE GÉOLOGIE  
GÉOPHYSIQUE  
ET GÉOGRAPHIE

GÉOGRAPHIE

CONTRIBUTIONS ROUMAINES

XXVI

SYDNEY, 1988

CONGRÈS  
INTERNATIONAL  
DE GÉOGRAPHIE



TOME 32

1988

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

# ACADEMIA REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

CONSEIL ÉDITORIAL

*Rédacteur en chef:*

Pr. dr. docent VIRGIL IANOVICI, membre correspondant de l'Académie de la République Socialiste de Roumanie

*Rédacteurs en chef adjoints:*

Dr. docent PETRE GĂȘTESCU, Pr. dr. docent GRIGORE POSEA

*Membres:*

Dr. LUCIAN BADEA, Pr. Dr. VASILE BĂCĂUANU, Dr. OCTAVIA BOGDAN, Pr. Dr. VASILE CUCU, Dr. VIRGIL GĂRBACEA, Dr. ION JORDAN, Dr. GHEORGHE NICULESCU, Dr. NICOLAE POPESCU, Pr. Dr. docent VICTOR TUFESCU

*Secrétaire scientifique de la rédaction:*

ȘERBAN DRAGOMIRESCU

## COMITÉ DE RÉDACTION

Pr. dr. docent VIRGIL IANOVICI, membre correspondant de l'Académie de la République Socialiste de Roumanie, Dr. docent PETRE GĂȘTESCU, Pr. dr. docent GRIGORE POSEA, Pr. dr. docent VICTOR TUFESCU, Dr. OCTAVIA BOGDAN, ȘERBAN DRAGOMIRESCU

Pour toute commande de l'étranger (fascicules ou abonnements) s'adresser à ROMPRESFILATELIA, Département d'exportation-importation (Presse), Boîte postale 12—201, télex 10376 prsfi r, Calea Griviței 64—66, 78104 București, România, ou à ses représentants à l'étranger. Les manuscrits, les livres et les revues proposés en échange, ainsi que toute correspondance seront adressés à la rédaction.

INSTITUTUL DE GEOGRAFIE  
Str. Dimitrie Racoviță 12  
R—70307 București 20  
ROMÂNIA  
Tel. 16.68.80

EDITURA ACADEMIEI  
REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA  
Calea Victoriei 125  
R—79717 București 22  
ROMÂNIA  
Tel. 50.76.80

TOME 32, 1988

SOMMAIRE

Études et communications

- V. TRUFAȘ, N. POPESCU, MARIA PĂTROESCU, Chemical erosion and denudation in Romania's territory / *L'érosion et la dénudation chimique sur le territoire de la Roumanie* . . . . . 3
- OCTAVIA BOGDAN, Un modèle conceptuel du topoclimat / *Концептуальная модель топоклимата* . . . . . 13
- MARIA-COLETTE ILIESCU, La fréquence des orages sur le territoire de la Roumanie / *Thunderstorm frequency on Romanian territory* . . . . . 21
- ELENA TEODOREANU, Preliminary observations on the relationship between meteorological factors and myocardial infarction / *La relation entre les facteurs météorologiques et l'infarctus du myocarde. Observations préliminaires* . . . . . 29
- I. ZĂVOLANU, Morphometrical model of average mean channel slopes in the Buzău Subcarpathians / *Le modèle morphométrique des pentes moyennes du réseau hydrographique des Subcarpathes de Buzău* . . . . . 37
- ION MAC, The Mureș mountains (Apuseni Mts., Romania), an outline of morphostructure and morphological evolution / *Les monts de Mureș (Monts Apuseni), repères morphostructuraux et d'évolution morphologique* . . . . . 43
- NICOLAE BARBU, Les unités pédo-géographiques de la Roumanie / *Romania's pedogeographical units* . . . . . 53
- C. DRUGESCU, Some zoogeographical aspects in Romania's Carpathian Mountains / *Quelques aspects zoogéographiques es Carpathes roumaines* . . . . . 59
- PETRE GĂȘTESCU, BASARAB DRIGA, Some organizing problems in the Danube Delta geographical space / *Problèmes de l'organisation de l'espace géographique dans le Delta du Danube* . . . . . 65
- VASILE CUCU, Geographical considerations regarding the evolution of big cities in Romania / *Considérations géographiques concernant l'évolution des grandes villes de Roumanie* . . . . . 71
- VESELINA URUCU, SILVIA DOBRE, Particularités géographiques du développement des localités de Roumanie. devenues villes après la seconde guerre mondiale / *Geographical particularities of the development of the localities which became towns in Romania after World War II* . . . . . 77
- IOAN IANOȘ, Geographical mutations in the territorial distribution of industry in Romania in the second half of the 20th century / *Mutations dans la répartition géographique de l'industrie en Roumanie dans la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle* . . . . . 85
- VICTOR TUFESCU, Habitats des bergers transylvains en Dobrogea au XIX<sup>e</sup> siècle / *Settlements of Transylvanian shepherds in Dobrogea, in the 19th century* . . . . . 91

- GHEORGHE IACOB, The Someș Plain — an old Romanian hearth (Geographic-historical remarks) | *La plaine du Someș — ancien site roumain (considérations de géographie historique)* . . . . . 90
- GH. NICULESCU, La vocation des Carpates Méridionales pour les sports d'hiver — présent et avenir | *The vocation of Southern Carpathians for winter sports. Present and future* . . . . . 105

#### La vie scientifique

- Le symposium international «Le topoclimat des montagnes aux moyennes altitudes— agrotopoclimatologie» (București—Buzău, 20—24 septembre 1987) (*Octavia Bogdan*) . . . . . 115

#### Comptes rendus

- Topoclimatologia României. Bibliografie selectivă adnotată* (Romania's topoclimatology. Annotated selective bibliography), Editors : OCTAVIA BOGDAN, ȘERBAN DRAGOMIRESCU (*Elena Teodoreanu*) . . . . . 117
- ION ZĂVOIANU, *Morphometry of drainage basins* (Șerban Dragomirescu) . . . . . 117
- IOAN IANOȘ, *Orașele și organizarea spațiului geografic (studiu de geografie economică asupra teritoriului României)* (Towns and the organization of the geographical space. A study of economic geography in Romania) (*Petre Deică*) . . . . . 118
- Geografia municipiului Iași* (Géographie de la municipalité de Iași) (coordonnateurs N. BARBU et AL. UNGUREANU) (*Victor Tufescu*) . . . . . 119
- LUCIA APOLZAN, *Carpații — tezaur de istorie. Perenitatea așezărilor risipite pe înălțimi* (Les Carpates — trésor d'histoire. La pérennité des habitats éparpillés sur des hauteurs) (*Valeria Alexandrescu*) . . . . . 120
- IOAN D. ADUMITRĂCESEI, NICULAE NICULESCU, MARIA PONTA, ELENA NICULESCU, *Echilibrul dezvoltării teritoriale* (L'équilibre du développement territorial) (*Silvia Dobre*) . . . . . 121
- Metodologia elaborării studiilor pedologice* (Méthodologie de l'élaboration des études pédologiques), coordonnateurs N. FLOREA, V. BĂLĂCEANU, C. RĂUȚĂ, A. CARNARACHE (*Mihai Toti*) . . . . . 121

#### Signal bibliographique

- Livres d'intérêt géographique parus en Roumanie en 1987 . . . . . 123

# CHEMICAL EROSION AND DENUDATION IN ROMANIA'S TERRITORY\*

V. TRUFAȘ, N. POPESCU, MARIA PĂTROESCU

**L'érosion et la dénudation chimique sur le territoire de la Roumanie.** Le calcul de l'érosion et de la dénudation chimique est basé sur la valeur mesurée du résidu fixe. Le taux de substances solides dissoutes et les processus d'érosion chimique sont conditionnés, en principal, par la différenciation d'altitude parmi les conditions naturelles. La valeur totale des substances dissoutes et évacuées dans les rivières intérieures monte à plus de 14,7 millions tonnes/an, ce qui signifie un débit moyen de plus de 466 kg/sec., une érosion chimique moyenne de 68 t/km<sup>2</sup>. an et une dénudation chimique moyenne de 2 mm/10<sup>3</sup> ans. Le poids de l'érosion et de la dénudation chimique dans le cadre de l'érosion et de la dénudation totale est plus élevé dans les régions montagneuses (39 — 56%). Dans les Subcarpathes, le Piémont Gétique et le Plateau de Moldavie, l'érosion et la dénudation chimique (53—360 t/km<sup>2</sup>. an) ne participent que peu à l'érosion et à la dénudation totale (72,6—20,5 %), grâce aux valeurs très élevées de l'érosion mécanique (205—2.488 t/km<sup>2</sup>. an). La corrélation entre les valeurs de l'érosion chimique et les valeurs de l'écoulement moyen liquide reflète le rôle déterminant qu'a ce dernier ainsi que ses variations saisonnières, dans l'érosion chimique. Le rapport Ca<sup>++</sup>+Mg<sup>++</sup>/Na<sup>+</sup>+K<sup>+</sup> croît sensiblement avec l'altitude des postes hydrométriques, reflétant la mobilité des cations de Ca<sup>++</sup> et Mg<sup>++</sup> dans les roches silicates altérées et leur prépondérance dans le transport de substances solides dissoutes des régions carpatiques.

The chemical analyses of river water samples have revealed the chemical composition and ion concentration of dissolved substances, affording quantitative and qualitative assessments of the water in nearly all the drainage basins of Romania.

The data gathered so far have materialized in a number of synthesis works on the content, concentration and specific mean dissolved solid load (Trufaș, 1985) enabling even estimations on the morphodynamic balance, inclusive of chemical erosion (Ichim, 1982).

In calculating the *chemical erosion* and its share within *global denudation* we used the set of hydrochemical data reported in the hydrologic yearbooks, i.e. 19,900 analyses of waters, sampled after 1955, from 354 hydrometric stations.

**Working method.** A primary calculation source was the fixed residue value (Rf, mg/l) used to select and simplify the hydrochemical data. In this way, a simple computation model, applicable to territories of various size and geological make-up, was obtained.

From the mean dissolved solid load (fixed residue) we deduced the mean chemical load dissolved and transported by the streams :

$$R_c = Q \frac{R_f}{10^3} \quad (1)$$

\* Paper presented at the scientific session of the Faculty of Geology and Geography, University of București, 1987.

where:  $R_c$  = mean dissolved chemical load (kg/s);  $Q$  = mean liquid load ( $m^3/s$ );  $R_f$  = mean fixed residue concentration (mg/l).

From the values of the mean dissolved chemical load, we calculated the mean dissolved solid load or mean chemical erosion ( $E_c$ , t/km<sup>2</sup>.year):

$$E_c = \frac{R_c}{10^3 F} \cdot N \quad (2)$$

where  $F$  = drainage basin surface (km<sup>2</sup>);  $N$  = number of seconds over an average year:  $31.56 \cdot 10^6$ .

Operating with the numerical values found, it results that

$$E_c = \frac{R_c}{F} \cdot 31.56 \cdot 10^3 \quad (3)$$

The chemical denudation was estimated by the relation:

$$D_c = \frac{E_c}{\gamma_r} \quad (4)$$

where:  $\gamma_r$  = specific weight of the rock subjected to chemical denudation (t/m<sup>3</sup>), the average value assumed being of 2.5.

Since pertinent analyses for each drainage basin or for a larger territory are missing, we ignored the load of substances fallen from the atmosphere or from precipitations. Similarly, the share of anthropic additions, little known so far, within the overall volume of natural denudation, could not be singled out. Nevertheless, whenever the ion concentration was much higher than the normal values and the external source was known, the respective data were taken into the calculation of regional chemical denudation. V. Trufaș and I. Zăvoianu (1987) consider that in the area of the Olt river running into the Danube, these contribute by only some 2.5% to the formation of the mean dissolved load.

**Modelling conditions.** In Romania, the amount of dissolved solid substances (fixed residue) and the process of chemical erosion are conditioned mainly by the altitude display of three major levels of the relief units: mountains (28%), hillocks and tablelands (42%) and lowlands (30%). This altitude-shaped structure, with heights of over 200 m covering 62% of Romania's territory, is reflected in the lithological composition of drainage basins (the geochemical substrate of erosion processes), in the elements of climate (precipitations, temperatures, evapotranspiration) and of vegetation (28% forest areas, out of which 60%, belong to the Carpathian mountains) and in the regimen that plays a major role in the transport of dissolved solid material (Table 1).

**Results.** The total value of dissolved substances transported by the inland rivers to the Tisa, the Danube and the Black Sea amounts to over 14.7 million tons annually, that means an average solid load of more than 466 kg/sec, mean chemical erosion of 68 t/km<sup>2</sup>. year and average chemical denudation of 27 mm/10<sup>3</sup> years.

The ratio between the average means of chemical erosion ( $E_c$ ) to mechanical erosion ( $E_m$ ) is 0.33, chemical erosion representing almost 25% within the total erosion mean ( $E_c + E_m$ ). Chemical erosion in Roma-

nia registers values between 20–30 t/km<sup>2</sup>.year (8–12 mm/10<sup>3</sup> years) and over 200 t/km<sup>2</sup> (over 80 mm/10<sup>3</sup> years), being variously involved in overall erosion.

The data obtained for each hydrometric station (covering, on the average, over 671 km<sup>2</sup>) led us to map out the chemical erosion chart of the territorial distribution of this important denudation process (Fig. 1).

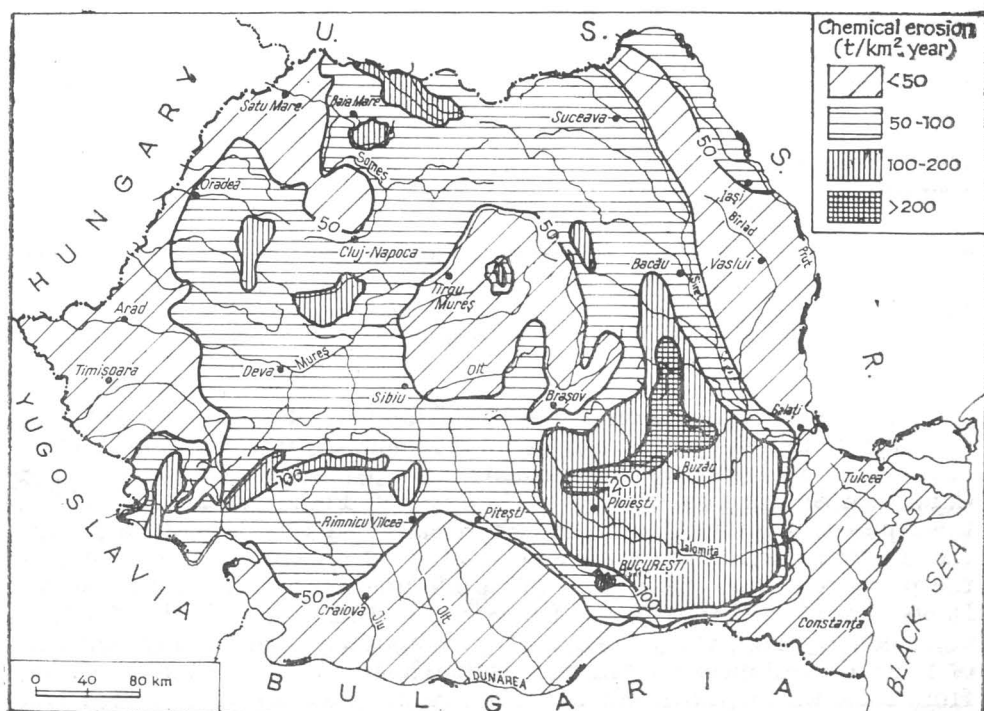


Fig. 1. — Distribution of chemical erosion ( $E_c$ , t/km<sup>2</sup>.year) and chemical denudati on ( $D_c$ , mm/10<sup>3</sup> years) on the territory of Romania.

The lowest chemical erosion (under 50 t/km<sup>2</sup>.year) occurs in the lowlands and in some hillock areas, due in the first place to a reduced load. The same situation is found also in the Neogene volcanic mountains of Gurghiu and Harghita, where low chemical erosion results from both a reduced ion concentration (under 150 mg/l) and a diminished liquid load (under 10 l/km<sup>2</sup>.year) and load coefficient (0.2–0.3) compared to the other Carpathian units.

Medium chemical erosion (50–100 t/km<sup>2</sup>.year, 20–40 mm/10<sup>3</sup> years) affects the greatest part of Romania's territory, namely, almost the entire Carpathian mountain region, the hills and tablelands. Higher chemical erosion values are the consequence of the increased liquid load in the mountain areas and concentration of dissolved substances in the hillocks.

Table

## The principal parameters

Relief levels	Altitudes		Lithology	Vegetation
	m	%		
Mountains	2544–700	65	33 % metamorphic rocks 18 % volcanic rocks	56 forests
	700–200	35	49 % sedimentary rocks	16 meadows
Hillocks and tablelands	1300–700	3	poorly cemented sedimentary rocks (Paleogene, Neogene, Quaternary);	19 forests
	700–200	7	outcrops of saliferous rocks	16 meadows
Lowlands	200–0	94	unconsolidated Quaternary sedimentary rocks (50 % superficial loess deposits)	agricultural lands

High chemical erosion (100–200 t/km<sup>2</sup>.year, 40–80 mm/10<sup>3</sup> years) occurs, here and there, in the Carpathian mountain areas, but covers much of the south-eastern part of the country, i.e. part of the Carpathians and Curvature Subcarpathians and the Romanian Plain. In the Banat Mts, the Apuseni Mts, the Southern Carpathians and the Curmăturii Mts in the Eastern Carpathians such erosion-affected areas are the outcome of the presence of carbonate rocks (Mesozoic limestones), in the Maramureș Depression of saliferous rocks (Iza Basin) and in a part of the Neogene volcanic mountains Oaș and Gutii there is an alternance and high content of mineral substances (polymetallic sulphides) and of substances coming from rock waste (the result of mining works). Beside these, there is a high liquid load (10–30 l/sec.km<sup>2</sup>) in the south-eastern part of the Curvature Carpathians and in the inner area of the Curvature Subcarpathians formed from Cretaceous, Paleogene and respectively Miocene sedimentary rocks where the higher chemical erosion values are induced by an increased ion concentration (200–500 mg/l) originating from rocks with readily soluble substances. In the south of the Romanian Plain, where the mean liquid flow is low (under 2 l/sec.km<sup>2</sup>) and evaporation is intense, the high chemical erosion is due to the concentration of ions (over 500 mg/l) produced, on the one hand, by the residual salts washed from outcropping formations, and on the other hand, by some anthropic elements (fertilizers, pesticides).

The strongest chemical erosion (over 300 t/km<sup>2</sup>.year, over 80 mm/10<sup>3</sup> years) is found in the Curvature Subcarpathians and in a restricted area of the Timava Mică basin, caused almost exclusively by the presence of saliferous rocks.

**Conclusions.** 1. The chemical and mechanical erosion means computed for the big relief units (Table 2) indicate that the areas mostly affect-



1

of modelling conditions

Precipitations mm/year	Annual mean temperatures (°C)	Liquid load (l/s.km <sup>2</sup> )	Load coefficient
1400-800	-2...6	>20...7	0.9-0.5
800-600	6...9	7-5	0.5-0.2
800-500	8-10	7-2	0.3-0.1
600-450	10-11	<2	<0.1

ed by this process are the Carpathian mountain regions consisting mainly of silicic rocks: here, the share of erosion ( $E_c$ ) and chemical denudation ( $D_c$ ) within total erosion and denudation processes ( $E_t$ ,  $D_t$ ) is by far greater than in the hillocks and tablelands formed from sedimentary rocks. The largest areas affected by chemical erosion and denudation occur in

Table 2

Involvement of chemical erosion and denudation processes within total erosion and denudation in the principal relief units

Relief unity	(t/km <sup>2</sup> year)			$E_c$	$E_c$ from $E_t$ (%)	(mm/10 <sup>3</sup> years)			$\frac{D_c}{D_m}$	$\frac{D_c}{D_t}$ from Dt (%)
	$E_m$	$E_c$	$E_t$			$D_m^1$	$D_c^2$	$D_t$		
Eastern Carpa- thians	105	69	174	0.65	39.6	58	28	86	0.48	32.5
Southern Carpathians	72	72	144	1.00	50.0	40	29	69	0.72	42.0
Banat Mts	52	68	120	1.30	56.6	29	27	56	0.93	48.2
Apuseni Mts	83	60	143	0.72	42.0	46	24	70	0.52	34.3
Transylvanian Plateau	106	73	179	0.68	40.8	59	29	88	0.49	32.9
Western hillocks	46	44	90	0.95	48.8	25	18	43	0.72	42.0
Gelic Piedmont	403	85	488	0.21	17.4	224	34	258	0.15	13.0
Curvature	2488	360	2840	0.14	12.6	1382	144	1526	0.10	9.5
Subcarpathians										
Moldavian Tableland	205	53	258	0.26	20.5	114	21	135	0.18	15.5

<sup>1</sup> Mechanical denudation was calculated as follows:  $\gamma_r = 1.8 \text{ t/m}^3$ ;

<sup>2</sup> Chemical denudation is given by  $\gamma_r = 2.5 \text{ t/m}^3$ .

the Banat Mts where carbonate rocks predominate. Karst-induced denudation in these areas is 27–64 mm/10<sup>3</sup> years.

2. Despite the high values recorded by chemical erosion and denudation in the Subcarpathians, Getic Piedmont and Moldavian Tableland (53–360 t/km<sup>2</sup>.year, 21–144 mm/10<sup>3</sup> years) its small percentage within total erosion and denudation processes is due to the extremely high values registered by the mechanical erosion (205–2488 t/km<sup>2</sup>.year), entailing also strong denudation (82–995 mm/10<sup>3</sup> years).

3. The increased share and the volume of chemical erosion and denudation, reaching values close to or higher than mechanical erosion, is the outcome of some local factors, primarily the type of rock (calcareous, salt, alkaline), anthropic activity (Table 3), or reduced mechanical erosion volume (e.g. in the Southern Carpathians).

Table 3

The share of chemical erosion in respect to rock type and anthropic activity

Cause	Stream	Station	(t/km <sup>2</sup> . year)		Ec
			Ec	Em	Em
Carbonate rocks	Crișul Negru	Vaşcău	70.1	65.5	1.07
	Caras	Carasova	106	31.3	3.38
	Cerna	Pecinișca	82.4	107	1.29
	Jiul de Vest	Cimpul lui Neag	73	53.6	1.36
	Tismana	Godinești	63	42.6	1.47
	Orlea	Celei	298	80.3	3.71
	Motru	Tirmigani	101.2	61.6	1.95
Salt	Dîmbovița	Podu Dîmboviței	51.7	48.5	1.06
	Tirnavă Mică	Sărățeni	221.5	67	3.30
Mineral springs	Peșea	Sinmartin	135.6	50	2.70
	Olt	Micfalău	44.8	15.8	2.83
	Bistrița	Dorna Arini	89.3	60.8	1.47
Anthropic activity	Hirtibaciu	Cornățel	40.5	38.8	1.06
	Neajlov	Călugăreni	32.9	16.56	1.98
	Colentina	Colacu	150	86.3	1.68
	Călmățui	Cireșu	131.6	58.8	2.23

4. Mechanical erosion is by far stronger than the chemical one in the Curvature Subcarpathians and the Getic Piedmont (Table 4) because of friable sedimentary rocks and a reduced protection of the vegetal cover.

5. A good correlation was found between chemical erosion and mean liquid load values (Fig. 2) which emphasizes the determinant involvement of load in the chemical erosion processes. A higher chemical erosion has different gradients, depending on the geochemical constitution of the morphostructural units it flows through; one notices also a tendency of chemical erosion to depend on the altitude (Fig. 2).

6. A correlation between the seasonal intensity of chemical erosion and the average height of drainage basins indicates: sensible increases with altitude but low quotas within the annual quantity in summer and

Table 4

The share of mechanical erosion in some areas with friable sedimentary rocks

Stream	Station	(t/km <sup>2</sup> ·year)		$\frac{Em}{Ec}$	Relief unit
		Em	Ec		
Putna	Batrlău	1553	129.5	12.0	} Curvature Subcarpathians
Milcov	Golești	1519	107	14.11	
Rîmnicu Sărat	Rîmnicu Sărat	3442	370	9.3	
Cîlnău	Potirnicești	5144	62	83.1	
Slănic	Cernătești	3723	532	7.0	
Olteț	Oteteliș	864	64	13.48	Getic Piedmont

autumn; the lower chemical erosion with altitude in winter, due to a diminished liquid load as the snow layer retains the precipitations; a slight increase with the altitude, but with a very high share (35–40%) within the annual quantity, in spring (Fig. 3).

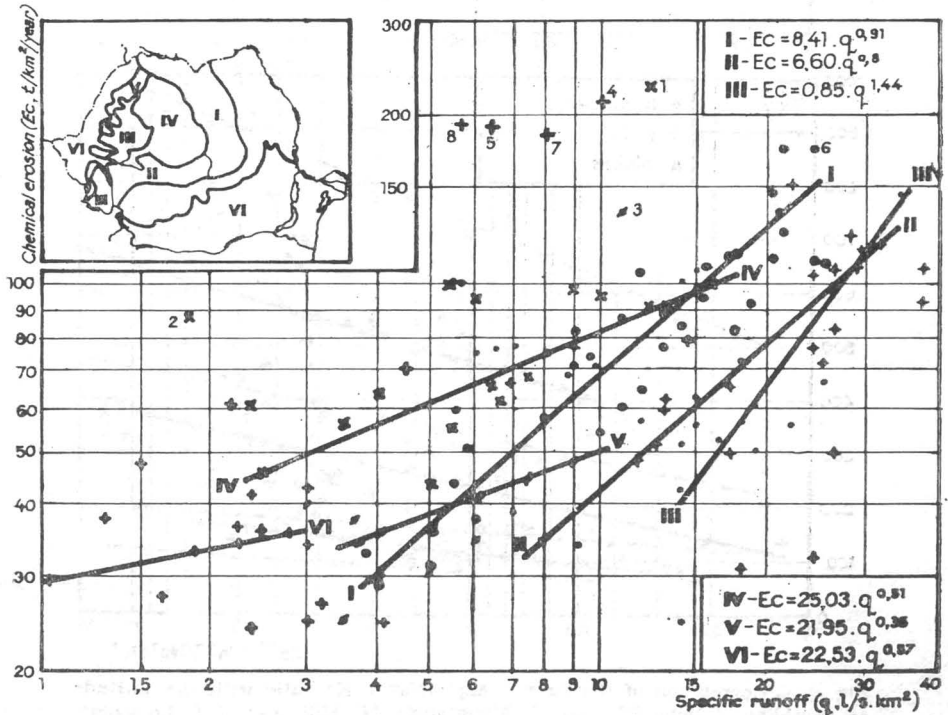


Fig. 2. — Correlation between chemical erosion ( $E_c$ , t/km<sup>2</sup>·year) and mean liquid load ( $q$ , l/sec.km<sup>2</sup>). I, Eastern Carpathians; II, Southern Carpathians; III, Western Carpathians; IV, Transylvanian Plateau; V, Western Hillocks; VI, Lowlands (Western Plain, Romanian Plain). 1, Tirnava Mică-Sărățeni; 2, Comlod-Banat (salt); 3, Reșița-Sinmartin (mineral springs); 4, Prahova — Halta Prahovei; 5, Prahova — Adinecata; 6, Prahova — Poiana Țapului; 7, Sabar-Poenari (anthropic activity); 8, Ialomița-Coșereni (anthropic activity and alkali).

7. Calculating the  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}/\text{Na}^{+} + \text{K}^{+}$  ratio and correlating it with the altitude of hydrometric stations, we find that it slightly rises with the altitude, an indication of the mobility of  $\text{Ca}^{++}$  and  $\text{Mg}^{++}$  cations

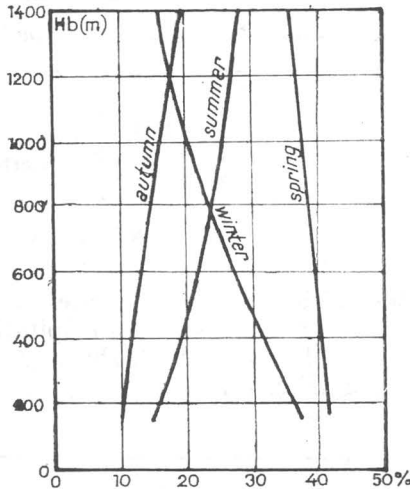


Fig. 3. — Seasonal variation of chemical erosion (% of annual quantity) with the average height of drainage basins ( $H_b$ , m).

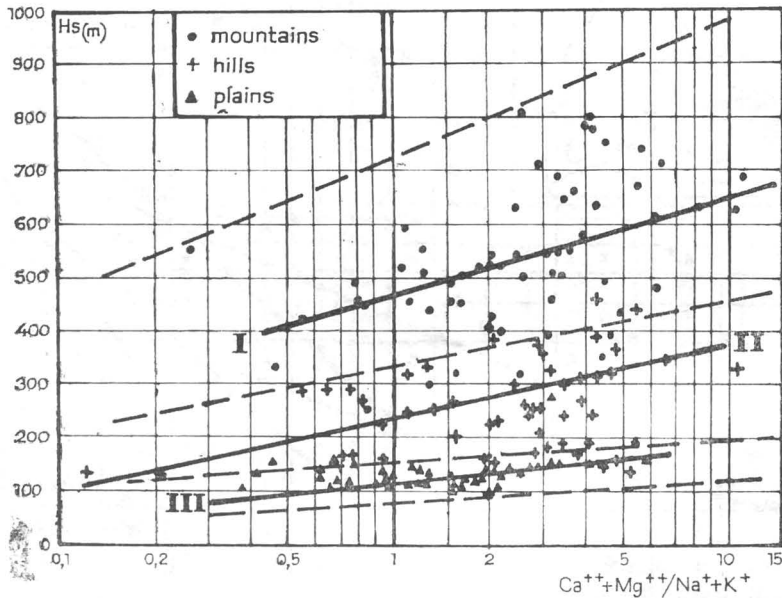


Fig. 4. — Correlation of the  $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}/\text{Na}^{+} + \text{K}^{+}$  ratio with the altitude of sampling stations ( $H_s$ , m). I, Mountains; II, Hillocks; III, Lowlands.

in degraded silicic rocks prevailing in the transport of dissolved solid substances from the Carpathian Mountain regions (Fig. 4). At the same time, substantial increase of  $\text{Na}^{+}$  and  $\text{K}^{+}$  cations in the lowland areas as well as their slight dependence on altitude could be noted.

## REFERENCES

- Bleahu, M. (1974), *Morfologia carstică*, I, Ed. științifică, București.
- Bojoi, I. (1970), *Procese carstogenetice actuale în Munții Hăghimaș*. Lucr. Stațiunii de cercetări „Stejarul”, Pingărați.
- Buta, I. (1966), *Caracteristicile hidrochimice principale ale riurilor din bazinul Someșului*, SUBB — geol.-geogr., XI, 2.
- Jacob, Ersilia, (1968), *Caracteristicile hidrochimice principale și scurgerea ionică pe riurile din Munții Apuseni*, SUBB — geol.-geogr., XIII, 2.
- Ichim, I. (1982), *Present tendencies in the dynamics of Romania's relief*, Cuadernos de Investigación Geografica, VIII, 1—2, Longroño.
- Popescu, N. (1986), *Evaluarea eroziunii fluvio-torențiale pentru câteva văi din Piemontul Getic*, AUB — geogr., XXXV.
- Schram, Maria (1972), *Contribuții la studiul hidrochimic al riurilor din bazinul Birtlad*, ASUCI — geogr., VI.
- Sencu, V. (1982), *Denudarea carstică în Munții Aninei*, BSSG, VI.
- Trufaș, V. (1985), *Conținutul în reziduu fix al apei riurilor din România*, AUB — geogr., XXXIV.
- Trufaș, V., Olariu, C. (1987), *Chimismul apei riurilor din bazinul hidrografic Jiu*, AUB — geogr., XXXVI.
- Trufaș V., Zămircă, Corina, Zămircă, I. (1977), *Mineralizarea riurilor din Banat*, Hidrobiologia, 15.
- Trufaș, V., Zăvoianu, I. (1987), *Le chimisme de l'eau des rivières du bassin hydrographique de l'Olt*, RRGGG — Géogr., 31.
- \* \* \* (1980), *Chimismul apelor României din bazinul hidrografic al Siretului*, Tip. Univ., București.
- \* \* \* (1983), *Geografia României, I, Geografia fizică*, Edit. Academiei, București.
- \* \* \* (1955—1974), *Anuare hidrologice*, I.M.II., București.

Received February 3, 1988

Department of Geography  
University of București



**Conceptuelle modèle topoclimata.** Основываясь на определении термина топоклимат, которое было сформулировано предшественниками топоклиматологии из трёх стран мира (Аргентина, США, Румыния), независимо друг от друга, проводятся новые вклады на основе новой концептуальной модели. Эта модель включает: крупные подразделения климата и структуру климатического пространства (рис. 1); генетические факторы топоклимата, соответственно, особенности структуры активной поверхности, в которой различаются две категории: *основные* — рельеф и *второстепенные* — растительность, почвы, литология, снежный покров; на основе характеристики этих составляющих активной поверхности определяются характеристики топоклиматов и корреляция между ними (рис. 2). Подразделения топоклиматологии с учётом топоклимата элементарных ландшафтов, биотопоклиматологии и технической топоклиматологии с их ответвлениями (рис. 3); методы топоклиматических исследований: географических, геофизических, статистико-математических (рис. 4); междисциплинарный характер топоклиматологии (рис. 5).

*Mots-clés:* modèle conceptuel, topoclimatologie, méthode de recherche

L'histoire de la science a connu une longue et laborieuse période de développement et d'affirmation en différents domaines de recherche. Le processus dialectique de la connaissance a été stimulé par les résultats des découvertes scientifiques qui se sont accumulées d'une étape à l'autre. Celles-ci ont permis d'une part le développement d'ensemble de la science, d'autre part, la précision et l'approfondissement progressif de certaines directions de la recherche.

C'est aussi le cas de la climatologie. Elle est apparue en tant qu'une science dont l'objet d'étude a été le climat de la Terre en envisageant le caractère unitaire de la couverture atmosphérique qui subit l'effet des autres couches planétaires. Pendant une longue période, les études de climatologie ont porté sur une gamme assez large d'aspects, quelle que fût la portée ou le domaine de recherche (climat général, tropical, polaire, climat du pays, sylvestre, des plantes de culture, des villes, des stations balnéaires, etc.).

Les besoins d'ordre pratique ont exigé des études climatiques détaillées, poursuivant un même but (l'essor de l'agriculture, des transports, des stations balnéaires, de la construction d'entreprises industrielles, etc.). Ainsi, pour atteindre une meilleure précision de l'objet de recherche on est arrivé à une division du climat.

**Les grandes divisions du climat et la structure de l'espace climatique.** Selon les données de la littérature dans le domaine, les grandes divisions du climat sont: le *microclimat* (climat de la couche inférieure de l'atmosphère jusqu'à environ 2 m, subissant l'effet des non-homogénéités de la surface active de moindre ordre), le *mésoclimat* ou le climat local (ou

le climat de la troposphère inférieure déterminé par les formes majeures de relief) et le *macroclimat* (le climat de la troposphère à l'échelle planétaire).

Les études ultérieures ont consolidé le rôle de la surface active en tant qu'un facteur générique du climat. Elles ont fait possible de définir la notion de *topoclimat* (synonyme du climat local et du mésoclimat), en trois pays à peu près de façon concomitante (Argentine : E. B. Santamarina, G. Rohmeder, 1947<sup>1</sup>, G. Rohmeder, 1955 ; Etats-Unis : C. W. Thornthwaite, 1953, 1957 ; Roumanie : V. Mihăilescu, 1948—1949, 1957).

Défini par analogie avec la topographie, selon C. W. Thornthwaite (1957), et en tant que climat de la zone de contact des couvertures planétaires, par V. Mihăilescu (1957), déterminé en premier lieu par le relief et ensuite par les autres composantes du complexe géographique local, le terme de « topoclimat », bien que synonyme du « climat local » est plus approprié pour définir le contexte géographique et pour l'étude du potentiel climatique local des paysages géographiques très différents (V. Mihăilescu et al., 1965 ; V. Mihăilescu, 1968 ; A. Bitan, 1970 ; E. Quitt, 1970 ; Elena Teodoreanu, 1971 ; S. Ciulache, 1971 ; Octavia Bogdan, 1978).

Par leur spécificité, les trois grandes divisions du climat ont comme point de départ les intercorrélations entre l'atmosphère et les autres couches palnétaires, perçues le mieux dans la zone de contact — vers la limite inférieure de l'atmosphère et moins vers la limite opposée, supérieure, de l'atmosphère. Elles sont cependant différentes par la *portée des effets concernants*, aussi bien sur la verticale, que sur l'horizontale.

Ainsi, le climat est envisagé comme une véritable entité avec un *espace climatique*, tandis que ses divisions ont, de façon analogique, des divisions de l'espace climatique : *l'espace microclimatique*, *topoclimatique* et *macroclimatique* (Fig. 1). Chaque espace part du niveau de la surface active, avec une extension différente sur la verticale, suivant la capacité d'influence de cette surface (Bogdan, 1987), l'espace microclimatique faisant partie de l'espace topoclimatique et les deux étant compris dans celui macroclimatique, tous les trois déterminant la structure de l'espace climatique.

**Facteurs génétiques du topoclimat.** Le plus important facteur génétique du topoclimat est celui de la surface active-subjacente. La structure de la surface active influe sensiblement sur la répartition du bilan radiatif-calorique et la circulation générale de l'atmosphère, les deux derniers devenant, au cas du topoclimat, des facteurs génétiques subordonnés.

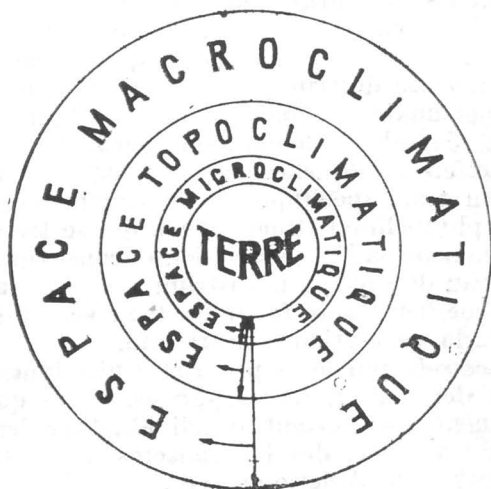
Quant à la surface active — facteur générateur de topoclimats — il serait opportun de remarquer une hiérarchie des effets de ses parties composantes, en mettant en évidence des facteurs génétiques essentiels et secondaires (Fig. 2) ; parmi les premiers, le plus important est le *relief*, lequel, par ses particularités (altitude, orientation, formes, etc.), est déterminant pour toute une série de traits spécifiques topoclimatiques.

<sup>1</sup> Il en résulte que le terme de « topoclimat » a été proposé par les auteurs dès 1942, tandis qu'en 1943, Walter Knoche, de retour d'Allemagne à Buenos Aires a fait connaître ses observations effectuées dans la vallée de la rivière Tafi, fondées sur cette conception, au Séminaire de Géographie organisé par la Société des sciences géographiques d'Argentine, en y adoptant le terme de « topoclimat ».



Par conséquent, l'*orientation* des grandes lignes de relief met son empreinte sur le caractère des topoclimats de versant. Selon le degré d'*exposition à la radiation solaire* on peut distinguer des topoclimats de : versants ensoleillés (méridionaux), demi-ensoleillés ou demi-ombragés (orientaux ou occidentaux) et ombragés (septentrionaux).

Fig. 1. — Les divisions du climat et la structure de l'espace climatique.



Selon l'exposition à la *circulation générale de l'atmosphère* il y a des topoclimats de : versants venteux, plus humides ou plus secs, en fonction des particularités physiques de la masse d'air en mouvement et des versants abrités (sous le vent), souvent aux effets de foehn.

L'altitude et la forme de relief jouent elles aussi un rôle essentiel dans la genèse des topoclimats. L'*altitude* y détermine la zonalité du relief et, de façon concernante, des topoclimats (avec développement horizontal, semi-incliné ou même vertical), tandis que la *forme* du relief détermine l'azonalité du relief et des topoclimats.

En ce qui concerne les degrés majeurs du relief, on y pourrait déceler des formes simples (versants, escarpements, cuestas, surfaces structurales, terrasses, vallées, lits majeurs, gorges, couloirs, petits bassins dépressionnaires, dolines, entonnoirs de steppe, dunes de sable, plages, etc.) en correspondance avec les *topoclimats élémentaires* (de versants, d'escarpements, de cuestas, etc.) et des formes complexes propres aux unités de relief (comme, par exemple, les monts Făgăraș, la plaine du Bărăgan, le delta du Danube) constituant une association de formes simples qui déterminent les *topoclimats complexes*. Naturellement, les topoclimats complexes renferment un certain nombre de topoclimats élémentaires.

Les topoclimats élémentaires et complexes ont des caractères spécifiques pour chaque échelon de relief, ce qui correspond aux *groupes topo-climatiques* de Roumanie : delta et littoral, plaine, collines-plateaux et montagne.

Les autres particularités de la surface active (facteurs génétiques secondaires) sont subordonnées au relief, lequel par sa topographie (morphologie) individualisé le mieux les topoclimats.

Entre celles-ci, une grande influence est exercée par la *couverture végétale*. Le *type de végétation* (naturelle ou cultivée) influe sur les particularités physiques de la couche d'air à la limite inférieure de l'atmosphère, en déterminant des *topoclimats* spécifiques. Rapporté à l'*espèce* concernante, la *structure* et la *densité* de la couverture végétale, on distingue des *topoclimats* de cultures agricoles (basses ou hautes), de forêt (feuillus, mélangées, conifères), d'arbustes (de la zone sub-alpine), de prés montagneux ou alpins, etc. En même temps, le *stade de développement* de la plante, la *phénophase* détermine le caractère dynamique, épisodique, saisonnier des *topoclimats* générés par la couverture végétale chez la plupart des espèces végétales et le caractère permanent au cas des forêts, spécialement des conifères, lesquelles gardent leurs feuilles toute l'année.

Un trait spécifique de la couche végétale est non seulement son propre *phytoclimat* (*topoclimat*), qui se trouve à l'intérieur, mais aussi le *topoclimat* de sa limite supérieure, constituant une seconde surface active. Au niveau de celle-ci, la distribution de la radiation solaire, de l'humidité et des coefficients de frottement du vent est différente de celle de l'intérieur de la végétation concernante.

Les *sols*, par leurs propriétés physiques (couleur, structure, granulométrie, degré d'humidité-hygroscopicité) qui caractérisent chaque type séparément, permettent d'individualiser les autres *topoclimats*: de la jachère travaillée, des tchernozyms, des sols sableux, alluviaux, marais, tourbières, sols skélétiques, etc.

La *lithologie* détermine également des particularités *topoclimatiques*. Par ses traits essentiels spécifiques (couleurs, particularités physico-chimiques, degré de couverture avec végétation, forêt-prairie, rochers, etc.), on peut distinguer des *topoclimats* des: surfaces calcaires, grottes et cavernes, des surfaces complètement couvertes (ombragées) ou partiellement (semi-ombragées) avec végétation, etc.

Une particularité saisonnière de la surface active au cours de la période froide de l'année est constituée par la *couche de neige*. Les aspects physiques de celle-ci (l'accumulation de la neige et sa densité) déterminent le *topoclimat* de la couche de neige (des congères) qui se caractérise par un régime thermique et d'humidité différent, par contraste avec le *topoclimat* des champs dénudés.

Les *surfaces d'eau* (rivières, lacs) par leur morphométrie (miroir d'eau, profondeur, volume), le chimisme, la présence ou l'absence de la végétation aquatique ou terrestre limitrophe mettent leur empreinte sur les *topoclimats* des vallées étroites, larges, lits majeurs humides ou secs, zones marécageuses, lacs naturels, retenues, étangs, etc.

Outre les particularités de la surface active qui engendrent différents *topoclimats naturels*, un grand rôle est joué par l'*activité humaine*. Les multiples aspects de l'activité humaine (constructions, irrigations, drainage, etc.) modifient la structure de la surface active en faisant apparaître les *topoclimats anthropiques* (habitat humain, retenues, canaux d'irrigation, terrains irrigués, drainés, des cultures agricoles, etc.).

Les *topoclimats anthropiques* sont visiblement différents des *topoclimats naturels*. Ils représentent un élément nouveau de l'environnement, qui remplace les anciennes caractéristiques *topoclimatiques* par d'autres, engendrées par l'action humaine.



Fig. 3. — Les sous-divisions de la topoclimatologie.

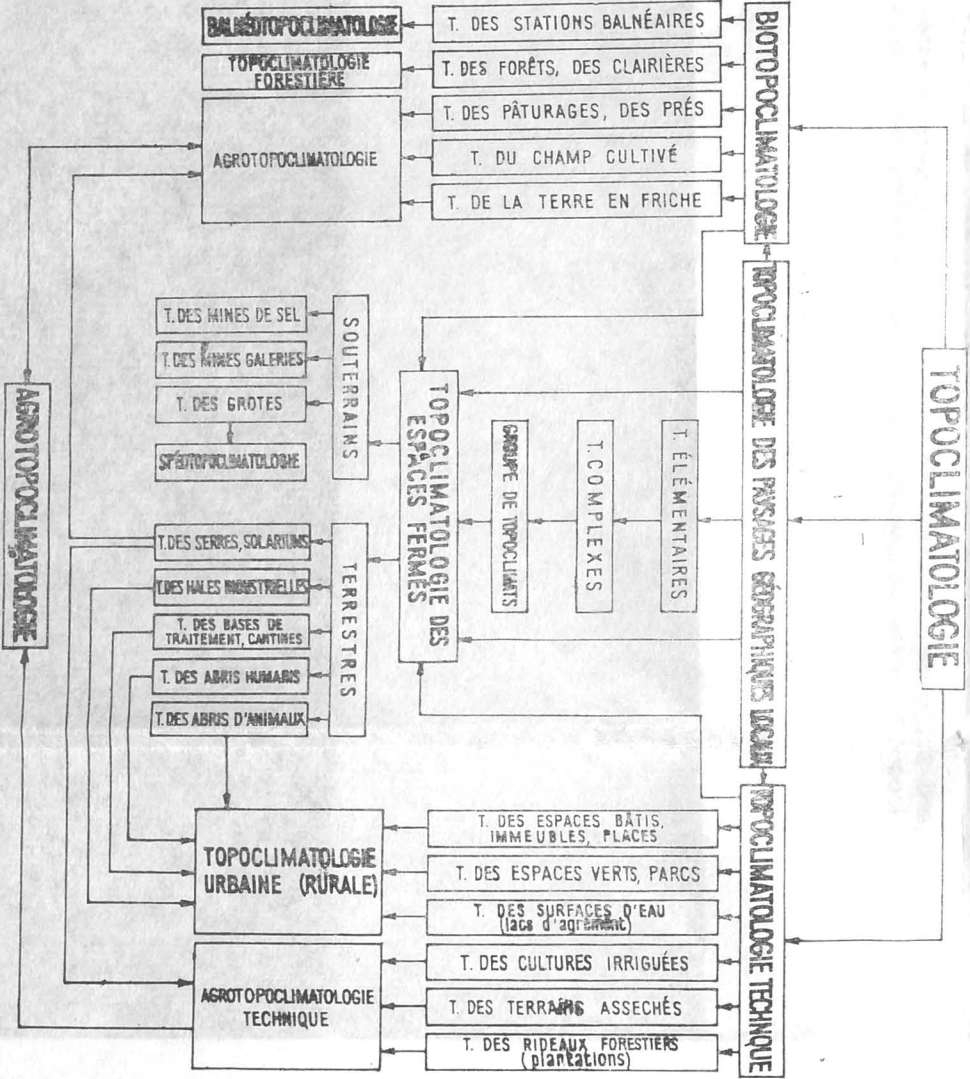


Fig. 4. — Les méthodes de recherche topoclimatologique.

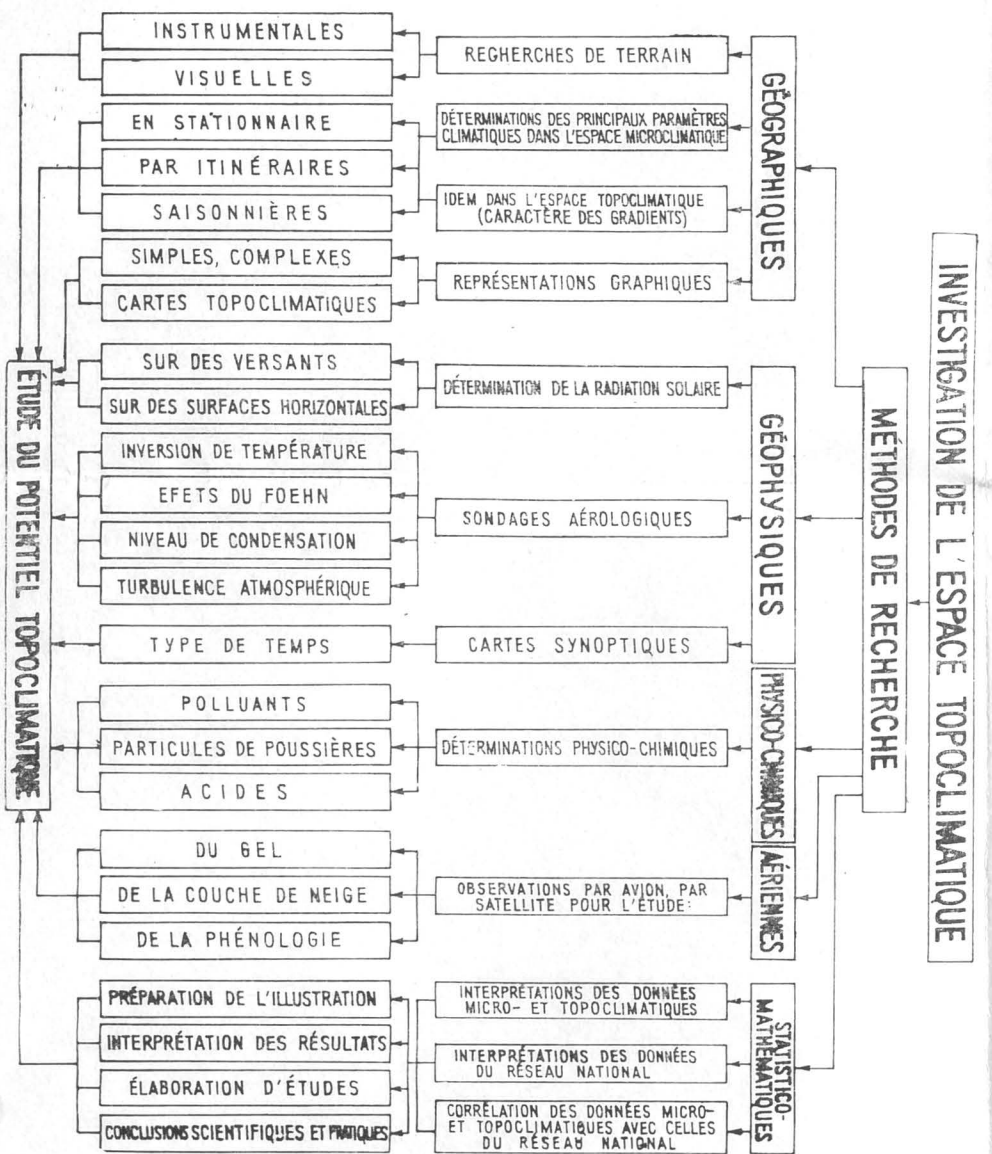
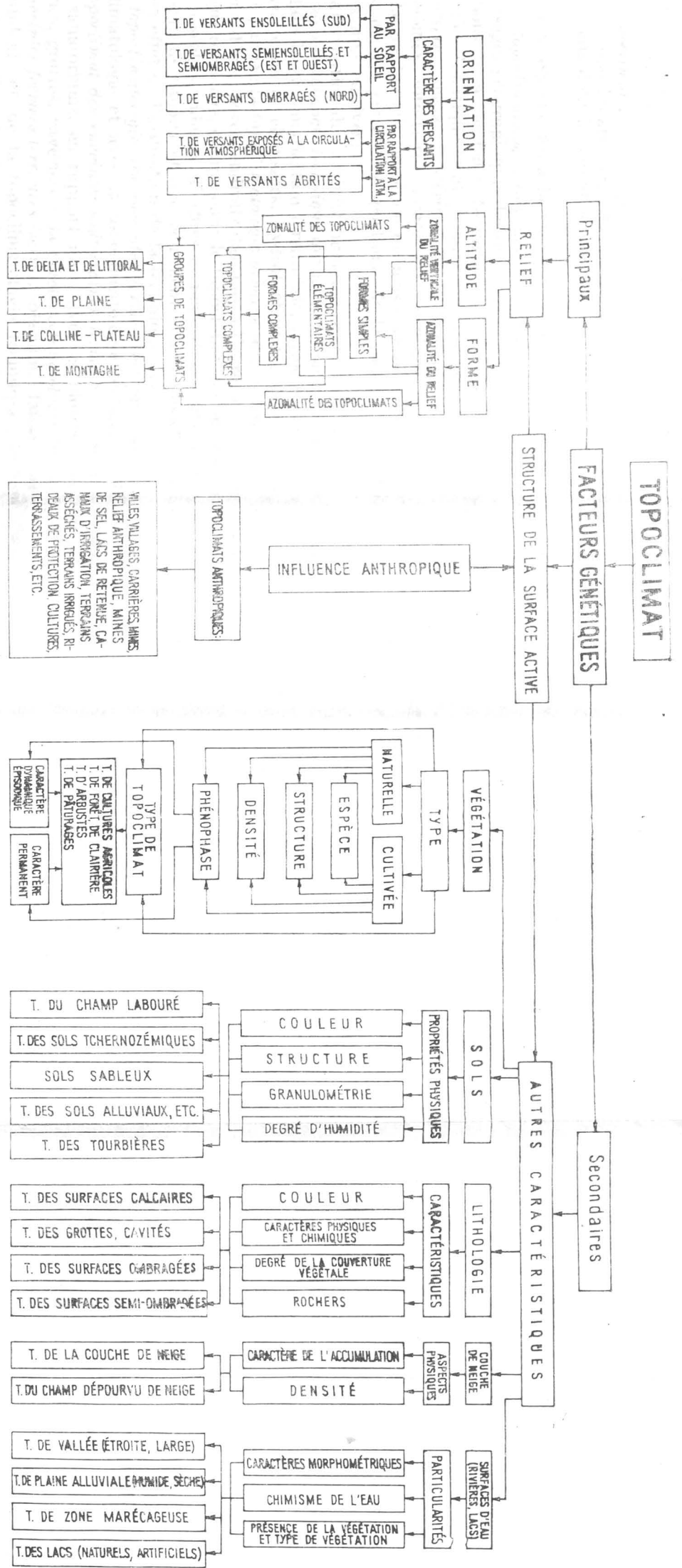


Fig. 2. — Les facteurs génétiques du topoclimat.





Toutes ces particularités de la structure de la surface active sont différentes par la façon sélective de réception de la radiation solaire et de transformation de l'énergie calorifique, concrétisée par différentes valeurs des gradients verticaux des principaux éléments climatiques. L'étude de ces gradients, de leurs lois de variation des topoclimats fait l'objet de la topoclimatologie.

**Les subdivisions de la topoclimatologie.** Les études topoclimatiques sont orientées à des fins différentes, selon lesquelles on constate certaines directions de la recherche, notamment (Fig. 3) :

— La *topoclimatologie des paysages géographiques locaux* qui poursuit l'étude des topoclimats élémentaires, des plus complexes et des groupes de topoclimats dont le potentiel pourrait être mis en valeur à des fins pratiques.

Quant aux aspects liés à la vie on pourrait distinguer :

— La *biotopoclimatologie*, qui met en valeur le potentiel topoclimatique des paysages géographiques locaux pour le déploiement en de meilleures conditions de la vie. On y distingue : la *balnéotopoclimatologie*, utilisant le potentiel climatique local et balnéaire pour la santé ; la *topoclimatologie forestière*, dans l'intérêt du développement de la forêt et de l'économie forestière, l'*agrotopoclimatologie* pour le développement de la productivité végétale de masse verte (topoclimat des prés et pâturages) et des céréales (topoclimat de la jachère travaillée, topoclimat des champs cultivés).

Par l'intervention de l'activité humaine se sont affirmées :

— La *topoclimatologie technique* qui met en valeur le potentiel climatique local dans la systématisation territoriale, rurale et urbaine, dans les constructions, ponts et chaussées, hydrotechnique, développement agricole. En font partie : la *topoclimatologie urbaine* (du bâtiment, des espaces verts, surfaces d'eau, parcs, endroits destinés à l'agrément, etc.) et l'*agrotopoclimatologie technique*, comprenant le topoclimat des cultures irriguées, des terrains asséchés, rideaux d'arbres et plantations arboricoles et viticoles, du réseau de canaux et d'assèchement et des topoclimats apparus en tant qu'un effet de l'utilisation de la technique moderne.

— La *topoclimatologie des enceintes fermées* est en corrélation avec la biotopoclimatologie et avec la topoclimatologie technique. Elle comprend : le *topoclimat des enceintes souterraines fermées* — salines (utilisées comme des sanatoriums, en rapport aussi avec la biotopoclimatologie ; mines, galeries, grottes, cavernes — la *spéotopoclimatologie*, etc.) ; le *topoclimat des enceintes fermées terrestres* (serres, solariums) faisant partie de la biotopoclimatologie et de la topoclimatologie technique ; le topoclimat des halles industrielles, des bases de traitement, des abris humains et animaliers, des cantines, etc. (qui constituent aussi des aspects de la topoclimatologie urbaine ou rurale).

**Méthodes de recherche topoclimatologique.** Pour la recherche dans le domaine topoclimatique on utilise des méthodes qui poursuivent l'étude de l'espace topoclimatique, appropriées et en même temps spécifiques d'autres domaines de recherche (fig. 4).

*Méthodes géographiques*, comprenant des études expéditionnaires, la détermination des principaux paramètres climatiques, micro- et topocli-

matiques en se fondant sur des observations (obtenues de certains itinéraires géographiques ou à caractère temporaire-saisonnier); la représentation graphique des conclusions par l'intermédiaire des tautochrones, isoplèthes, corrélations, oscillations horaires, diurnes, représentations simples ou complexes associant les illustrations graphiques par des tableaux; la cartographie des topoclimats à différentes échelles, etc.

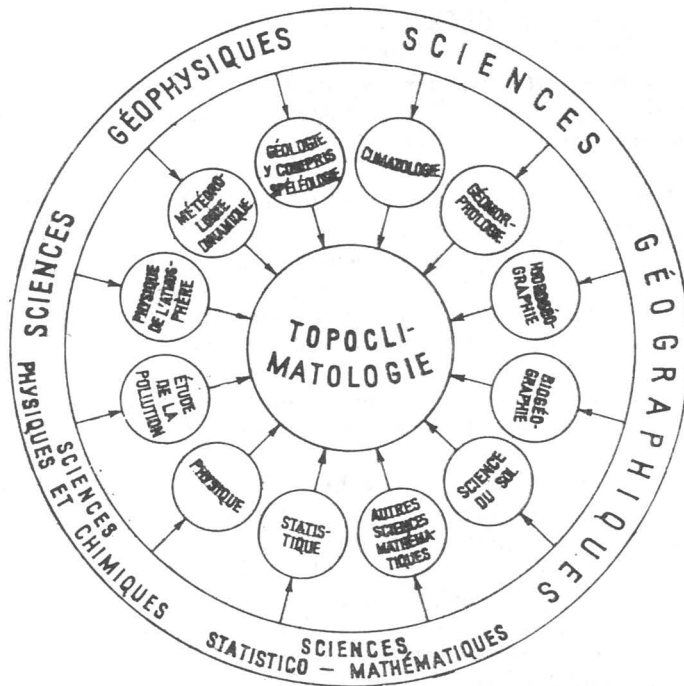


Fig. 5. — Le caractère interdisciplinaire de la topoclimatologie.

Les *méthodes géophysiques* visent des *déterminations de la radiation solaire* sur les versants à différentes pentes, de même sur des terrains horizontaux; les *sondages aérologiques* pour l'étude des inversions de température, des effets de foehn, du niveau de condensation, des températures de la turbulence atmosphérique, etc.; les *cartes synoptiques* pour établir le type de temps selon lesquelles on exécute le traitement des observations. Les méthodes physico-chimiques comportent des déterminations physico-chimiques pour établir le degré d'impurification de l'atmosphère avec des polluants (particules de poussière, composants chimiques, acides, etc.) et *aériennes* (observations par avion, par satellite pour l'étude: du gel, de la couche de neige, de la phénologie).

*Méthodes statistiques-mathématiques* pour le traitement des données fournies par les levées micro- et topoclimatiques, de celles du réseau météorologique d'Etat et pour l'établissement de diverses corrélations entre celles-ci, permettant leur interprétation et des conclusions d'importance scientifique et pratique.

**Le caractère interdisciplinaire de la topoclimatologie.** La variété des facteurs génétiques du topoclimat qui constituent la structure de la surface active et la variété des méthodes de recherche appropriées font ressortir d'emblée le caractère interdisciplinaire du topoclimat.

Ce domaine de recherche se trouve au contact des sciences dont l'objet d'étude concerne les divers aspects des couvertures planétaires, c'est-à-dire au contact des sciences géophysiques et géographiques, physico-chimiques et statistico-mathématiques (Fig. 5). Ainsi, la topoclimatologie s'appuie sur les résultats obtenus des recherches concernantes.

Il est évident que cette étude n'expose que quelques points de vue sur la topoclimatologie. Elle est destinée à devenir seulement un point de départ pour des discussions dont le but final serait l'amendement du modèle conceptuel de topoclimat proposé ici.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Bitan, A. (1970), *A Topoclimatological Investigation in the Kellia Region*, Research Report, Dept. of Geography, The Hebrew Univ., Jerusalem.
- Bogdan, Octavia (1978), *Direcții noi în cercetarea geografică. Topoclimatologia*, SCGGG — Geogr., **XXV**.
- (1987), *Conceptii și puncte de vedere românești în dezvoltarea topoclimatologiei (privire retrospectivă)*, în *Topoclimatologia României, bibliografie selectivă adnotată*, Inst. Geogr., I.M.H., București.
- Ciulache, S. (1971), *Topoclimatologie et microclimatologie*, curs litografiat, Univ. București.
- Erpicum, M. (1986), *Eléments pour une modélisation de la différenciation des topoclimats thermiques nocturnes*, International Symposium on topoclimatology and its applications, Univ. de Liège, Lab. géogr. phys., Presses Univ. Liège.
- Grzybowski, J. (1984), *Essai d'établissement d'un modèle d'influence des éléments du milieu géographique sur le bilan d'énergie de la surface active de la Terre*, Geogr. Pol., 50.
- Kozłowska-Szczesna, Teresa (1984), *Les conditions bioclimatiques en tant que base d'évaluation du milieu géographique des stations de cure polonaises*, Geogr. Pol., 49.
- Mihăilescu, V. (1957), *O schiță de hartă topoclimatică a R.P.R.*, Bul. șt., Acad. R.P.R., Secția geol.-geogr., **II**, 3—4.
- \* \* \* (1968), *Geografie teoretică*, Ed. Academiei, București.
- Mihăilescu, V., Șeitan, Octavia, Neamu, Gh. (1965), *Microclimat et topoclimat*, RRGGG — Géogr., **9**, 2.
- Péguy, Ch. P., (1986), *Climatologie et société, un domaine d'approche systématique*, Revue de Géographie de Lyon, **61**, 3.
- Quitt, E. (1970), *Podrobna mezoclimatika mapa breneskeho ojoli*, Ceskosl. Acad. Ved., Geogr. Ustav, Brno.
- Rohmeder, G. (1955), *Topoclimas y sua relacion con relieve, vegetacion y cultivos en el valle de Taft*, Boletín de Estudios Geográficos, **II**, 9.
- Santamarina, E. B., Rohmeder, G. (1947), *Deducción de topoclima en valle de Taft por medio de la vegetacion autoctona*, Monografía del Inst. de Estudios Geográficos de la Universidad Nacional de Tucuman, Tucuman.
- Skoczek, J. (1970), *Wpływ podłoża atmosfery na przebieg dobowy bilansu cieplnego powierzchni czynnej*, Prace geogr., 84, P.W.N., Warszawa.
- Teodoreanu, Elena (1971), *Microclimă, topoclimă, Progresele științei VII*, 4.
- Thorntwaite, C. W. (1953), *Topoclimatology*, Proc., Toronto Meteorol. Conf., Royal Met. Soc., London.

Reçu le 28 décembre 1987

Laboratoire de géographie physique  
Institut de Géographie  
București





# LA FRÉQUENCE DES ORAGES SUR LE TERRITOIRE DE LA ROUMANIE

MARIA-COLETTE ILIESCU

**Thunderstorm frequency on Romanian territory.** Both thunderstorm frequency and distribution are being analysed within this issue. The daily and monthly thunderstorm phenomena and the probability of their occurrence are also being taken into account. The observational data analysis underlines the outstanding importance of both the Carpathians and the Black Sea for the thunderstorm phenomena distribution, which enables the drawing of applicable conclusions.

*Mots clés:* orages, Roumanie

Dans les conditions spécifiques du relief extrêmement varié de la Roumanie, l'activité orageuse a une répartition non uniforme, mise en évidence par le nombre de jours aux orages (les jours où l'on a signalé audio-visuellement au moins une décharge électrique atmosphérique, accompagnée de tonnerre dans la zone de la station). Le nombre d'orages est un paramètre climatique qui permet de déceler l'aspect qualitatif de l'activité orageuse, selon les lois de la répartition territoriale de ce phénomène.

Connaître le régime des orages en Roumanie devient une nécessité, une exigence pour le service de la climatologie, laquelle doit répondre aux sollicitations courantes, étant imposée par les besoins pratiques de l'économie nationale. En même temps, la connaissance de la répartition territoriale et de l'évolution temporelle des orages est une question toujours d'actualité, exigée par le besoin de prévoir et éviter les endommagements matériels en différentes branches de l'économie. Elle permet, pratiquement, de connaître la possibilité de production de ce phénomène et par conséquent le danger des dégâts que les orages pourraient engendrer au cours de l'année, ce qui est très important et dont il faudrait tenir compte à la projection et à l'exploitation des objectifs de tout genre, à la planification des différents ouvrages et des moyens d'intervention lors des avaries.

Située en zone tempérée, la Roumanie se trouve dans une région climatique à activité orageuse modérée, qui se produit, à quelques rares exceptions près, dans la saison chaude de l'année.

La non-uniformité de la répartition territoriale du nombre de jours aux orages est déterminée par l'évolution de la circulation générale de l'atmosphère et du régime de la radiation solaire en interaction avec les conditions géographiques locales, spécifiques de la Roumanie.

Le nombre de jours aux orages varie beaucoup d'une année à l'autre. Un exemple en est le nombre annuel de jours aux orages à la station météorologique de București—Filaret, où l'on dispose d'une riche série de don-

nées obtenues des observations poursuivies pendant plus de 100 ans, les valeurs se situant entre 15 et 53, avec une moyenne multiannuelle de 32 jours (fig. 1).

Le nombre annuel de jours aux orages varie sur le territoire de la Roumanie, en moyenne, de 20 à 45 jours (Iliescu, 1973). Les valeurs annuelles extrêmes (enregistrées entre les années 1931—1985) oscillent de 8 à 94, les plus grandes étant celles des zones de hautes altitudes, tandis

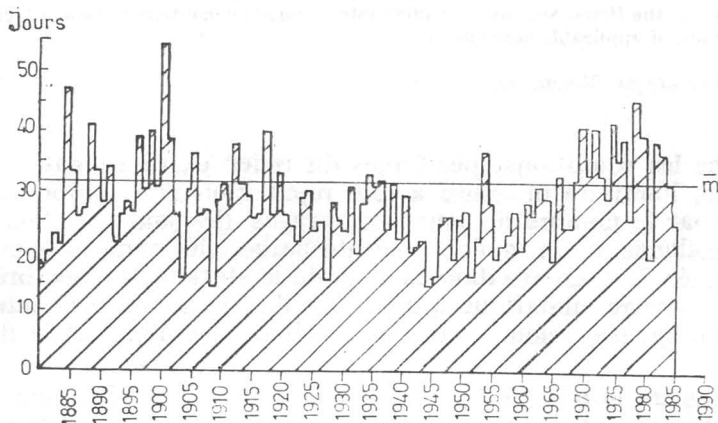


Fig. 1. — Variation d'une année à l'autre du nombre de jours aux orages à București-Filaret.

que les moindres dans la plaine et, particulièrement, sur le littoral roumain de la mer Noire et au-dessus du delta du Danube (fig. 2). Le moindre nombre annuel de jours aux orages enregistré aux stations météorologiques (8—19) est d'environ 3—5 fois inférieur au nombre maximum, qui dépasse 30—90.

Pour pouvoir caractériser l'activité orageuse sur un certain territoire il faut connaître non seulement le nombre moyen de jours aux orages, mais aussi la possibilité de production d'un certain nombre annuel de jours aux phénomènes de ce genre <sup>1</sup>.

Une bonne représentation de la variation du nombre de jours aux orages en différentes années est rendue manifeste par les courbes de probabilité, dressées à l'aide des données annuelles concernant le nombre de jours aux orages <sup>2</sup>. Ces courbes ont des traits caractéristiques, similaires à la répartition du nombre de jours aux orages pour différentes stations

<sup>1</sup> La nécessité de connaître les particularités climatiques du régime des orages exige souvent la détermination de certaines valeurs dont la période de retour dépasse la longueur de la série d'observations disponibles. La détermination de la fonction de répartition de ces phénomènes permet leur extrapolation au-delà de la longueur de la période d'observations. La répartition caractéristique de l'activité orageuse est estimée ordinairement celle normale (type Gauss), avec certains écarts (Iliescu, Busuioc, 1987).

<sup>2</sup> On attribue aux valeurs ordonnées en série décroissante des probabilités calculées à l'aide de la formule empirique  $p\% = n/m + 1$  où  $n$  est le numéro d'ordre de la valeur,  $m$  — le nombre des années d'observations. Ces valeurs sont passées sur le diagramme à linéature Gauss normale et on les utilise ensuite pour dresser les courbes de probabilité.

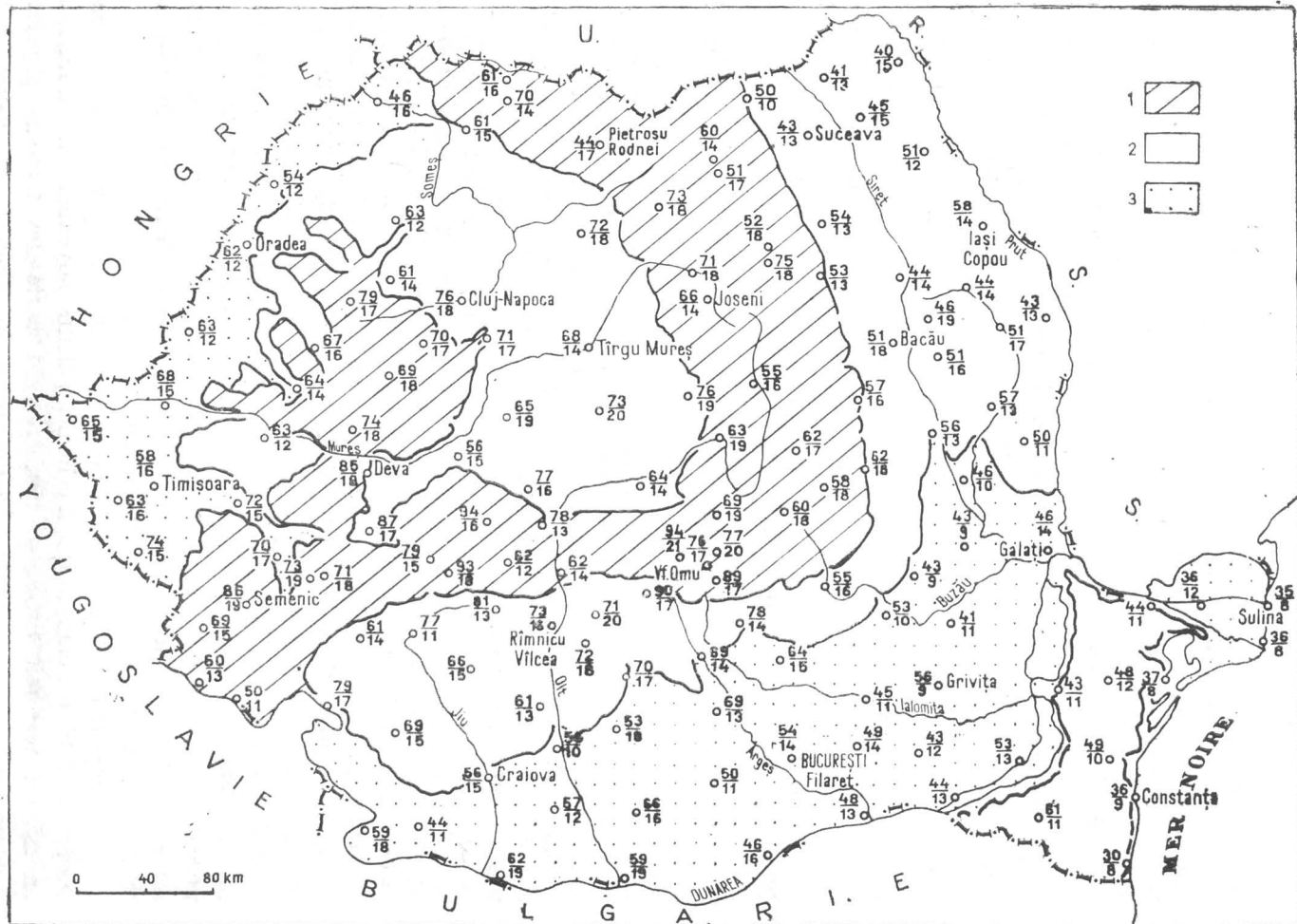


Fig. 2. — Nombre maximum ( $M$ ) et minimum ( $m$ ) annuel de jours aux orages sur le territoire de la Roumanie.

météorologiques situées en zones qui se ressemblent du point de vue physico-géographique. Par l'intermédiaire des valeurs annuelles du nombre de jours aux orages exprimées sous formes de valeurs à probabilité de production à un certain nombre d'années, on fait ressortir la variation de l'activité orageuse dans le temps, ce qu'il est difficile à constater en examinant les valeurs annuelles, lesquelles sont un indice global, en l'occurrence.

Après avoir connu les particularités de l'emplacement des stations météorologiques en les groupant suivant les principales formes de relief, on aboutit à la conclusion générale que la probabilité d'un petit nombre de jours aux orages est plus grande dans les régions basses et qu'elle diminue à mesure de la hausse en altitude ; un accroissement des valeurs du nombre annuel des jours aux orages a été observé avec la hausse en altitude. Environ 70—75% des années ont jusqu'à 30 jours d'orages dans la plaine et jusqu'à 40 jours d'orages dans les zones de collines et à la montagne ; environ 80—90% des années ont jusqu'à 40 jours d'orages dans la plaine et jusqu'à 50 jours d'orages sur les collines et à la montagne. Il est évident que les conditions d'exposition ou d'abri, l'emplacement à proximité de la mer ou septentrional de la région expliquent certains écarts. A la même probabilité, le nombre de jours aux orages augmente avec la hausse en altitude.

Le nombre annuel de jours aux orages aux différentes probabilités (1, 2, 5, 10, 25, 50%), dont le coefficient de production est d'un certain nombre d'années (100, 50, 20, 10, 4, 2) met en évidence le fait que les orages pourraient avoir lieu au moins dans les jours dont le nombre est indiqué par les valeurs correspondant à la probabilité choisie. Cette situation est concrétisée par les cartes qui représentent la répartition du nombre de jours d'orages aux différentes probabilités (fig. 3). Le nombre annuel de jours d'orages à probabilité de 1% varie sur le territoire du pays depuis plus de 30 jours jusqu'à 100 jours (fig. 3a), à probabilité de 5% entre 25 et 70 jours (fig. 3b), à probabilité de 10% depuis plus de 20 à 60 jours (fig. 3c), à probabilité de 25% entre 20 et 50 jours (fig. 3d), à probabilité de 50% entre 15 et 35 jours (fig. 3e), à probabilité de 75% entre 10 et 30 jours (fig. 3f) et à probabilité de 90% entre 10 et 25 jours (fig. 3g). Par conséquent, à peu près chaque année sur le territoire de la Roumanie le nombre de jours d'orages est de 10—20 au moins (fig. 3g), mais une fois en 100 ans il peut atteindre plus de 30—90 jours (fig. 3a).

Les valeurs maxima du nombre annuel de jours aux orages signalées aux stations météo de Roumanie ont une probabilité d'environ 2%, la période de retour étant une fois en 50 ans. Les plus grandes valeurs maxima enregistrées jusqu'en 1985 ont été localisées en général dans les régions aux altitudes élevées et leur probabilité a été d'environ 1%.

La répartition du nombre annuel de jours aux orages aux différentes probabilités est comparable à celle des valeurs moyennes multiannuelles, en faisant ressortir l'effet particulièrement varié des facteurs physico-géographiques locaux sur le développement des phénomènes orageux. Le renforcement de la turbulence dynamique sur les versants et sur les som-



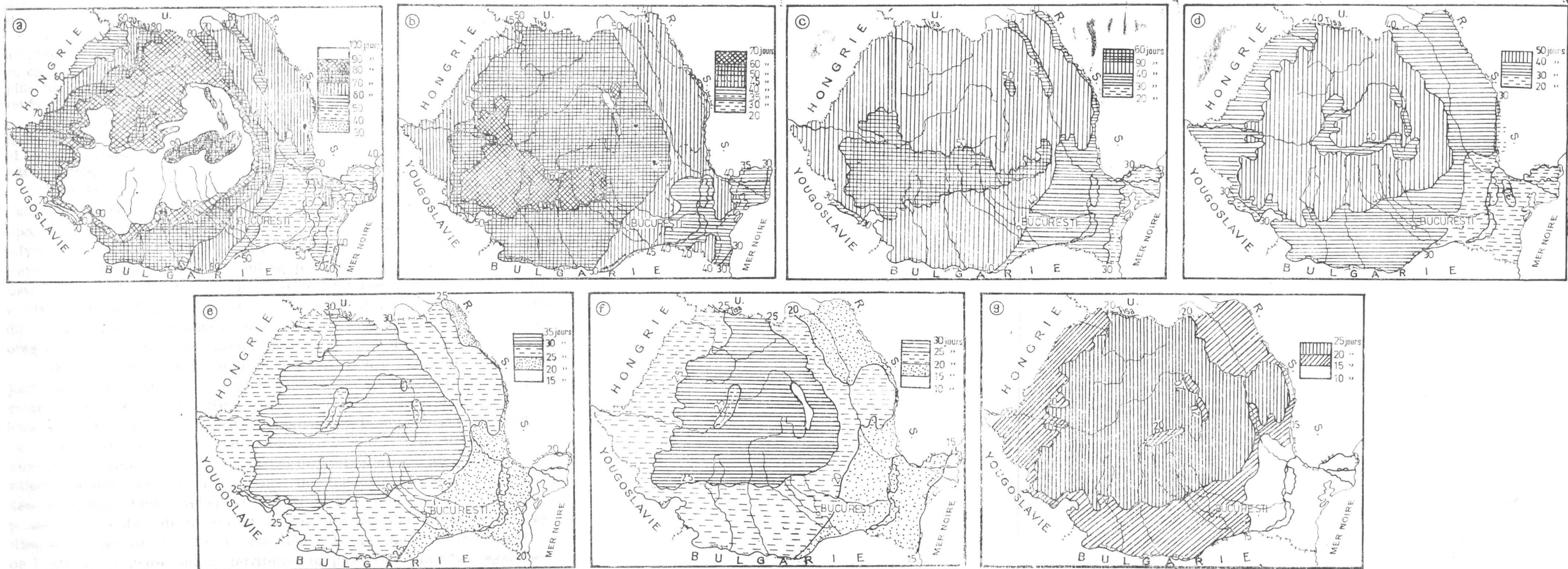


Fig. 3. — Répartition du nombre annuel de jours aux orages aux probabilités de 1% (a), 5% (b), 10% (c), 25% (d), 50% (e), 75% (f), 90% (g).





mets des Carpates, l'intensification de la convection thermique dans la zone méridionale de la Roumanie et la diminution des processus convectifs au-dessus du bassin de la mer Noire sont des éléments qui agissent tant dans les années aux nombreuses invasions des masses d'air instable et à l'activité cyclonique développée (quand les phénomènes orageux sont extrêmement fréquents), que dans les années avec prépondérance des situations atmosphériques caractérisées par une stratification thermique stable (activité orageuse diminuée).

En général, l'ouest de la Roumanie, au relief orienté de façon à amplifier les effets de la convection dynamique, conditionne l'insolation en engendrant des circulations locales d'air. Traversé par des masses d'air plus humide il offre certaines conditions qui favorisent l'apparition, le renforcement et la persistance de l'activité orageuse.

Vers le sud du pays, l'air humide de l'ouest et du sud-ouest, l'insolation intense grâce à une plus grande quantité de radiation solaire reçue et le relief exposé vers le sud favorisent une activité orageuse caractérisée par une fréquence, une durée et une intensité particulières.

Vers le sud-est et l'est de la Roumanie, la continentalisation de l'air (par conséquent une moindre humidité) et le relief (en général assez plat et bas, confiné par des collines et des montagnes faisant face aux advections d'ouest et de nord-ouest) s'associent en déterminant une diminution des orages, lesquels ne sont amplifiés que par la présence des formes de relief plus haut, où l'on constate l'intervention de la circulation locale, stimulant l'activité orageuse. Sur le littoral et au-dessus du delta du Danube la circulation locale des brises de jour fait diminuer l'activité orageuse, qui est ici moins intense que sur le reste du territoire du pays.

De la même façon se produit la répartition du nombre mensuel de jours aux orages qui a de hautes valeurs dans les régions à une plus grande altitude et de moindres valeurs dans les zones de plaine et spécialement sur le littoral. Cela est démontré par la répartition du nombre moyen de jours aux orages. On a observé la même répartition en ce qui concerne le nombre maximum mensuel de jours d'orages aux plus grandes valeurs en juin. Les valeurs maxima mensuelles dépassent 18—20 jours dans les régions dont le relief est plus haut et environ 14—20 jours dans la plaine, à l'exception du littoral et du delta du Danube où elles sont moindres, d'environ 10—13 (fig. 4). De même, le spécifique de la répartition de l'activité orageuse sur le territoire du pays est concrétisé également par les valeurs mensuelles du nombre de jours aux orages de différentes probabilités (fig. 5). Ce nombre est supérieur à la montagne et dans la région des collines par rapport à la plaine et au littoral.

On aboutit finalement à la conclusion que sur le territoire de la Roumanie on peut enregistrer de façon évidente des différenciations régionales de l'activité orageuse, dont la répartition est soumise à l'influence essentielle du relief des Carpates et de la mer Noire.



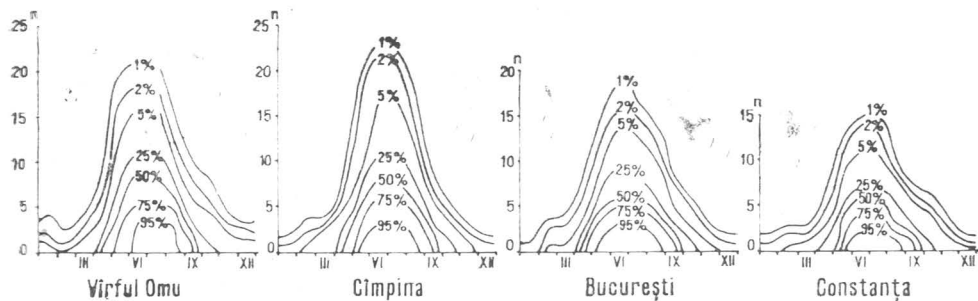


Fig. 5. — Nombre mensuel de jours aux orages aux différentes probabilités.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Iliescu, Maria Colette (1973), *L'étude des phénomènes orageux sur le territoire de la Roumanie*, RRGGG — Géographie, **17**, 1.
- Iiescu, Maria Colette, Busuioc, Aristița (1987), *Aspects of thunderstorm phenomena in the Romanian Carpathians*, XIIIth International Conference on Carpathian Meteorology (Bușteni), *Proceedings*, București.

Reçu le 15 décembre 1987

Laboratoire de climatologie  
Institut de Météorologie  
et Hydrologie  
București



# PRELIMINARY OBSERVATIONS ON THE RELATIONSHIP BETWEEN METEOROLOGICAL FACTORS AND MYOCARDIAL INFARCTION

*ELENA TEODOREANU*

**La relation entre les facteurs météorologiques et l'infarctus du myocarde. Observations préliminaires.** On analyse le nombre total des personnes décédées par infarctus du myocarde à Bucarest, depuis le 1 janv. 1979 jusqu'au 31 août 1982, en trouvant une moyenne de 3,7 cas par jour. On remarque le nombre maximum de décès pendant l'année 1981, année qui représente aussi le sommet de l'activité solaire, exprimée par le nombre Wolf, de taches solaires. Compte tenu de l'âge, on constate que la fréquence maximale parvient à la catégorie de 70 à 79 ans. Jusqu'à cet âge, inclusivement, prédominent les infarctus de sujets mâles. On souligne les périodes critiques, au commencement de la saison froide (octobre) et de la saison chaude (avril), ce qui correspond aussi à un indice géomagnétique maximal, pour les hommes et à la fin de l'hiver (mars), pour les femmes. L'analyse de la relation entre les cas de plus de 7 décès par jour et les facteurs météorologiques met en évidence une augmentation des infarctus, dans les périodes instables du point de vue atmosphérique (dépression, front froid) et aussi pendant le temps stable (anticyclone, avec des variations modérées de pression—en général une croissance, après une décroissance marquée—, de température, humidité, avec le ciel couvert de nuages, vent, etc.). A la fin, on donne quelques exemples qui prouvent une relation possible entre le nombre des infarctus du myocarde et les facteurs météorologiques et cosmo-physiques.

*Key words:* meteo-pathology, myocardial infarction, București

Numerous studies, attempting to correlate the variations of weather, geomagnetic and cosmo-physical factors with the acute accident, specifically myocardial infarction (MI), are reported in the specialty literature. The results are modest, even contradictory at times, because such cases are usually quite rare and geographical and weather conditions are not similar; moreover, it is impossible to know some major individual or group features liable to produce the accident.

Statistical reports usually maintain that meteorological factors can favour, under certain circumstances, a higher number of MI occurrences, percentages increasing if in the respective period the subject makes also a physical effort, e.g. walking against a strong wind or in a snowstorm, removing the snow, or undertakes disturbing and fatiguing activities, e.g. travels or suffers stressing situations: excessive responsibilities, failure in solving some difficult problems, works and calculations over a short time lapse, etc.

Almost all researchers are unanimous in noting a higher incidence of myocardial infarction in winter and transitional seasons, when there are weather changes, too. Many authors correlate the occurrence of this accident with the passage of warm or cold air fronts, the development of jet currents, periods of increased sunspots and solar chromospheric eruptions, air pressure falls and changes of air ionization.

In the present paper we are going to analyse the incidence of deaths caused by myocardial infarction and the number of hospitalized infarcted

people in relation to the condition of meteorological factors recorded during January 1, 1978 — August 31, 1982.<sup>1</sup>

In the interval covered by our analysis, a number of 6292 MI-induced deaths were registered in Bucharest: 3781 males (60.1%) and 2511 females (39.9%), that is an average rate of 3.7 cases/day, out of which 5–6 cases/day in winter and 2–3 in summer. The total number of infarctions recorded at the 12 Bucharest hospitals is of 2412 out of which 1761 males (73.1%) and 651 females (26.9%), which yields an average mean of 1.3 cases daily.

Following the evolution of MI cases by year we notice that 1980 stands out with a maximum number of deceased (23.0%) and hospitalized (22.4%) people. This could corroborate the Wolf number<sup>2</sup>, an indicator of solar activity (Fig. 1). The distribution of deaths by age and sex reveals the highest incidence in the 70–79 age group, prevailing in men; over the age of 80, percentages are higher in women (Fig. 2). By social category and schooling criteria (July 1981 — August 1982), top values are registered in over 80-year-old women with 4 elementary school grades (38%) and in aged men with 7 elementary school grades (24%). This is an indication of the low schooling level of the 1900–1910 generation that scores the highest death incidence in the years 1981–1982. Next in line are secondary-school people (17%) and the higher educated ones (13%), males in either category (Fig.3).

The yearly variation in the total number of deceased shows a principal maximum in January — December, 132 and 131 cases (9.8–9.7%) and a principal maximum in June — July — August, i.e. 84–87% cases.

The secondary maximum recorded in March and April could be associated to a high geomagnetic index and the frequent occurrence of geomagnetic storms specific as a rule to the equinoxes, while the October

<sup>1</sup> This is the first part of a more comprehensive work carried out within the Institute of Balneology over 1979–1982, and which comprises two sections: a) an epidemiological-statistical study, and b) a study of the action mechanisms. The work is authored by Dr. L. Anitei, Dr. C. Degeratu, physicist I. Andriescu, and astronomer Dr. Emilia Țifrea.

Death rate data were supplied by the Central Direction of Statistics and the number of hospitalized infarcted people was looked up in the archives of 12 Bucharest hospitals. These, however, were not included in our analysis because we could not assess precisely how many people had survived and if those who died overlap those listed by the Central Direction of Statistics.

The meteorological data were taken from the archives of the Meteorological and Hydrological Institute. To provide some further information, we added, in cases in which correlations could be assumed, the observations made on some cosmo-physical variables at the "Soare" Laboratory of the Centre of Space Research and Astronomy.

Among the elements that entail a certain degree of approximation in our study are, in the first place, the deaths recorded by the Emergency Division, which might have been diagnosed as caused by other affections than myocardial infarction, especially in the case of old people; in the second place, deaths are sometimes recorded with a time-lag of up to 24 hrs (e.g. deaths occurring on the 31st day of one month are registered on the first day of the next month). Sometimes, some subjective, group elements may crop up leading to a higher MI incidence (e.g. holidays, Jan. 2, or May 1, 2).

In this first stage, we could not take into consideration the individual genetic or hereditary element, nor the social one either. Only for one year (July, 1981 — August, 1982) records tell the patient's profession.

<sup>2</sup> Wolf No.  $W = 10q + f$ , where  $q$  = no. of sunspot groups;  $f$  = no. of spots in a group.



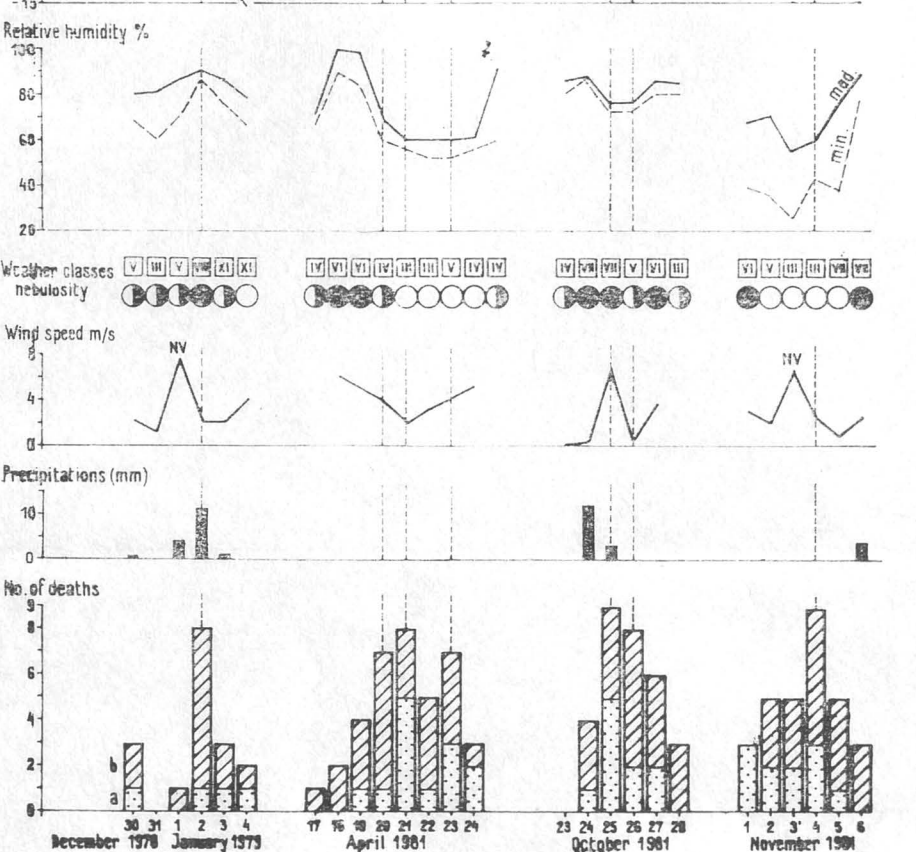
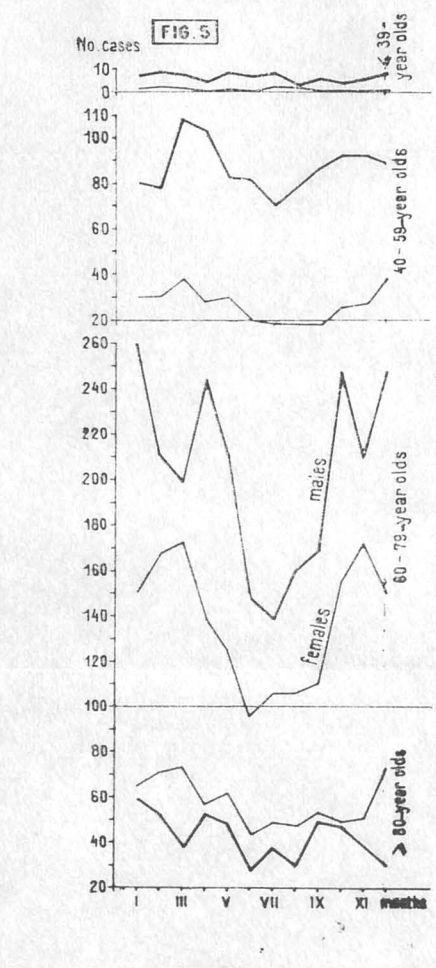
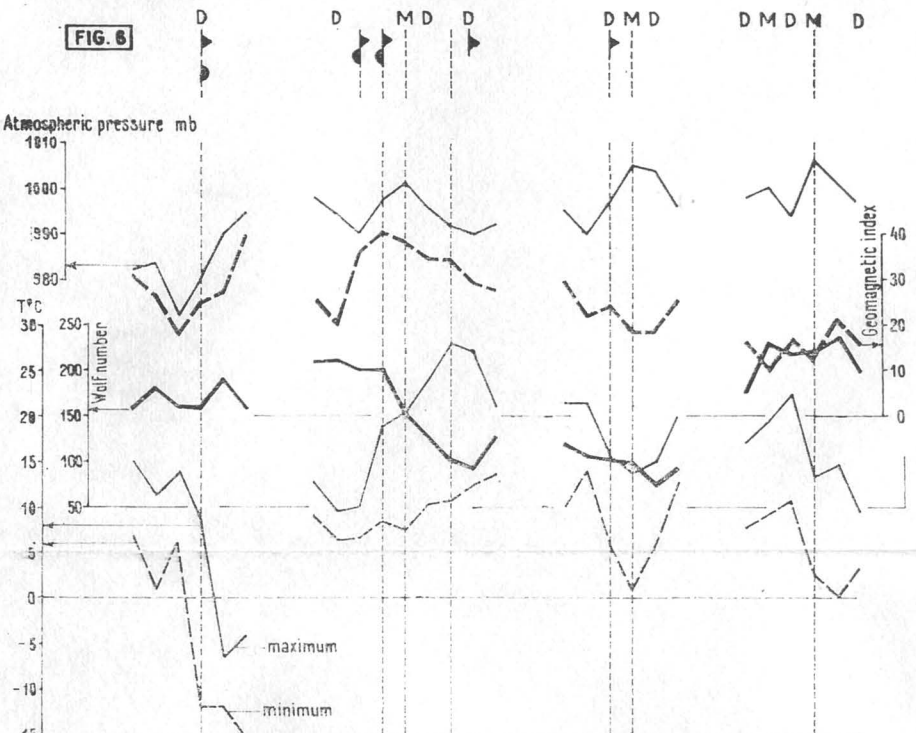
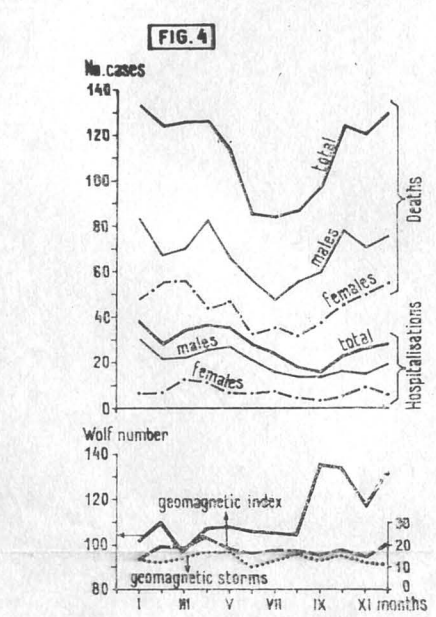
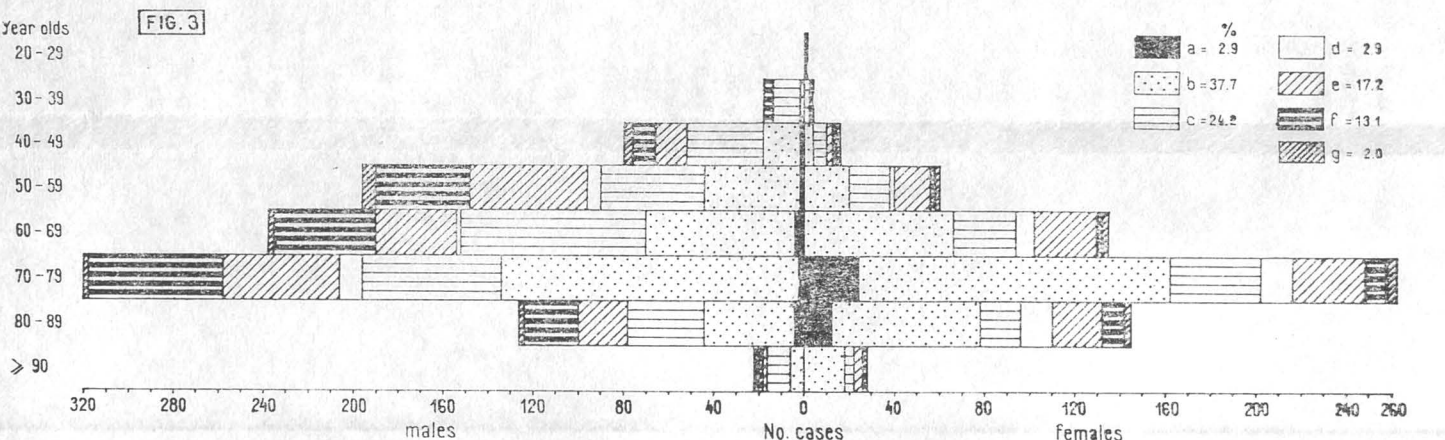
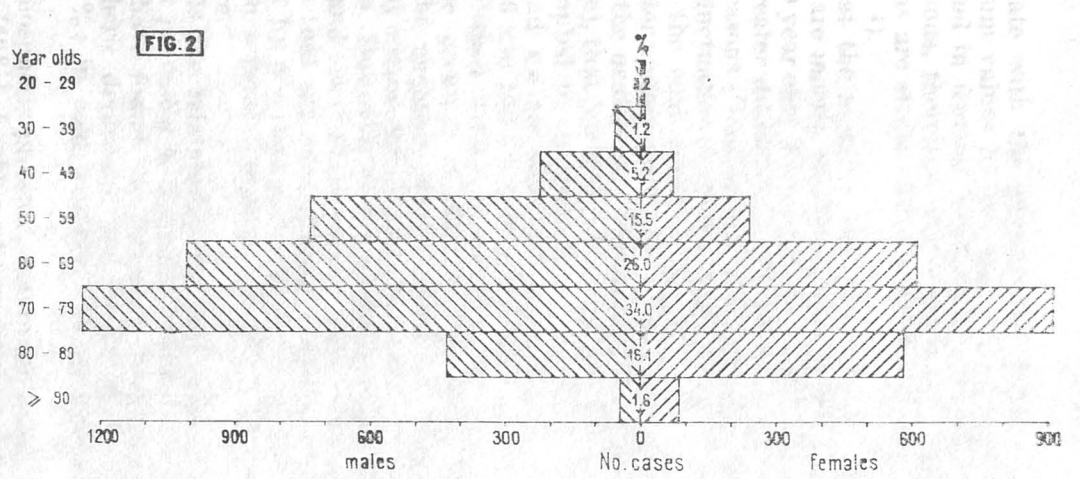
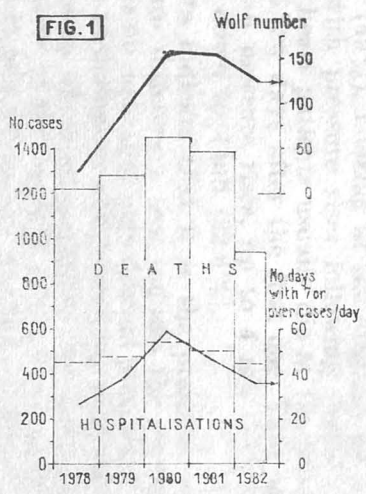


Fig. 1. — Annual number of deaths and hospitalizations caused by myocardial infarction (MI) in terms of the Wolf number (January 1, 1978 — August 31, 1982).

Fig. 2. — Distribution of MI-induced deaths, by age and sex.

Fig. 3. — Distribution of MI-induced deaths, by social category and schooling level (July 1, 1981 — August 31, 1982).  
 Legend: workers: a, no schooling; b, 4 elementary grades; c, 7 grades, high school, vocational school, etc.; cooperative peasants; d, no schooling, primary school, etc.; intellectuals; e, high school; f, higher education; tradesmen (in cooperatives or on their own); g, other categories.

Fig. 4. — Average monthly distribution of MI and monthly variation of cosmophysical parameters

Fig. 5. — Average monthly distributions of MI by age and sex.

Fig. 6. — Periods with high death rates caused by MI: a, women; b, men.





maxima correlate with the geomagnetic index and high Wolf number values. Maximum values by sex are noted in males in January — April and October and in females in February, March and December.

It is obvious, therefore, that conditions in winter and in the intermediary seasons are stress-inducing meteorological factors for the cardiac patients (Fig. 4).

Looking at the monthly distribution of deaths by age and sex we find that men are mostly weather-prone, particularly those aged over 60, but also 40—59 year olds. Young patients may die in any season. In general, men show a greater difficulty in getting adapted to the beginning of the cold and hot seasons (October and April), to mid-winter conditions and to great weather fluctuations; on the other hand, women are more sensitive at the end of the cold period (Fig. 5).

For a better understanding of MI relation to meteorological elements, we studied all the deaths that amounted to 7 or over cases/day (i.e. two-fold the average), that is a total of 164 cases in four years and eight months. We have attempted to correlate the above days with the meteorological geomagnetic and cosmic phenomena registered on the respective day, at 24, 48, 72, 96 and 120 hrs before and after it. We have found that the relations established within 24 hours after the phenomenon had taken place have the greatest significance, especially for the meteorological phenomena. The negative effects caused by some atmospheric pressure variations or by astronomical phenomena are felt after a longer span — 3 or even 5 days. However, as no mathematical relationship between the number of MI and the definite impact of a weather element could be assessed we assume that the cardiovascular accident, even if favoured in one case or another by a certain meteorological element, is generally a matter depending upon several variables, not all of them of a cosmic or meteorological nature.

As regards the relationship between infarction and the barometric formations that prevailed in Romania on the days recording a high number of deaths, we have found the maximum frequency with unstable formations: atmospheric depression and fronts (61%): depression (24%) and cold front (17%); in cold weather, the anticyclones also set in (28%) (Table 1).

As to atmospheric pressure, maximum death rates occur with pressure increases (49%). Looking at the diagram we see that in most cases this happens with pressure rises following sharp pressure falls. Hence, it follows that heart patients usually die at the second barometric stress, which occurs a few days after the first one. Thus maximum death rates occur with small pressure rises, up to 4 mb (23.8%) followed by small pressure falls, down to 4 mb (22.6%).

These data indicate that it is the pressure variation and not the value of pressure differences that induces the greater stress. At the same time, it becomes obvious that high diurnal pressure variations ( $\geq \pm 15$  mb) are rare, hence pathological phenomena on such days are also rare.

The extent to which temperature affects the onset of infarction was assessed by means of two diurnal parameters. Maximum daily temperature, registered in general around the hour when the sun crosses the meridian, was seen to influence the ill and the aged who use to go out at noon.

Table

Frequency of days with different meteorological characteristics

Barometric formations		Atmospheric pressure		Temperature		
type	%	$\Delta mb$	%	$\Delta^\circ C$	maximum %	minimum %
Anti-cyclon	28.0	$\geq +15$	1.2			
Indifferent barometric formation	11.2	+14...10	6.3	$\geq +10$	0	0
Depression	24.0	+9...5	16.5	+9.5...5	2.5	32.2
Cold front	17.3	+4...1	23.8	+4.5...0.5	47.5	47.0
Warm front	5.2	0	6.3	0	8.5	10.4
Oclus front	4.0	-1...-4	22.6	-0.5...-4.5	35.0	36.0
Many front passages	10.3	-5...-9	15.2	-5...-9.5	6.3	3.7
		-10...-14	5.5	$\leq -10$	0	0.7
		$\leq -15$	0.6			

\* S = without clouds; N = cloudy; A = overcast

A high incidence of infarction (50%) is noted at a temperature range between 0.5°C and 4.5°C, followed by a fall within the same values range (35%). The minimum diurnal temperature bears upon the cardiovascular patients who use to go to their job in the morning, when, as a rule, the lowest temperatures are recorded. The maximum frequency (49.2%) is found with temperature increases up to 4.5°C and is usually associated with weather variations, fronts, clouds, low nocturnal radiation. A high frequency is also recorded with temperature falls within the same limit range.

Therefore maximum and minimum temperature data show, alike to the pressure ones, the higher incidence of days with small and moderate temperature variations associated with a great number of death cases.

Top increases in the death rate are connected also with the high incidence of days with high averages of relative diurnal humidity (47.6%) associated with the passage of fronts, with clouds and precipitations. At a variation range of +1 ... +9% the maximum death rate is 35.4%, while at -1 ... -9% it is 23.2%.

The relationship between nebulosity and deaths shows the latter to top when the sky is overcast, 33.3%, which normally happens when atmospheric fronts are passing.

Top death rates are recorded also when the wind speed rises (especially western winds) to +1 ... +3 m/sec (34.6%).

The most frequently occurring atmospheric phenomena on days with a great number of deceased people are the fog, which is connected

1

24 hours before days with 7 or over deaths by MI

Relative humidity		Nebulosity		Wind speed		Weather classes	
$\Delta\%$	%	sky type*	%	$\Delta m/s$	%	type	%
$\geq +20$	3.1	S ↗ N ↘ A	8.2	$\geq +8$	1.2	III	9.5
+19...10	9.2		3.7			IV	13.1
+19...1	35.4		7.5			V	12.0
0	13.5	N	11.8	+3...1	34.6	VI	20.2
-1...-9	23.2	N ↗ S ↘ A	7.5	0	15.4	VII	12.0
-10...-19	13.4		13.3	-1...-3	29.8	VIII	17.7
$\leq -20$	2.2	A	33.3	-4...-7	8.3	IX	4.7
		A ↗ S ↘ N	5.2	$\leq -8$	1.2	X	0
			9.5			XI	10.8

with great humidity, and less so with dew and hoar characteristic of anti-cyclones, when the sky is clear and nocturnal radiation high. Stormy weather had no impact on death rates.

In terms of weather classes (Tchjubukov's method), we found the highest death ratio (66.8%) in the warm classes (t. min  $> 0^\circ\text{C}$ ), which indicates that in winter, when most deaths occur, it is not strictly necessary for the weather to be extremely cold.

We shall further illustrate a few cases in which a relationship between meteorological, cosmophysical and geomagnetic phenomena and the number of deaths is quite obvious.

— On January 2, 1979 records show us: 8 deaths compared to 0–4 two-three days before and after. Eight days previously, the Wolf number kept increasing, becoming stationary on January 2, while the geomagnetic index kept rising. A Mediterranean depression (centered at 995 mb) and a cold and warm front passage are mentioned. The extremely low pressure registered up to then began to increase by 8 mb. The very high maximum temperature was falling by  $4^\circ\text{C}$  and  $20^\circ\text{C}$  within 24 hrs and 48 hrs respectively, and the minimum temperature by  $18^\circ\text{C}$ . The average relative humidity was rising by 4%, and the minimum one by 16%. A cloudy sky tending to overcast. The north-west wind fell from 7 m/sec on the previous day to 2 m/sec. Precipitations, sleet growing into snowfalls covering the ground; fog, weather class VIII (with temperature passing through  $0^\circ\text{C}$ , cloudy). (Fig. 6).

— On April 20–23, 1981, there were 7, 8, 5 and 7 deaths, respectively. A sharp decrease of the Wolf number and of the geomagnetic index, strong magnetic storm and average solar eruption. Pressure variation over 10 mb, with temperatures over 20°C and 40% relative humidity.

On October 25–26, 1981 — 9 and 8 deaths, respectively. Astronomical phenomena : decrease of the Wolf number, weak magnetic storm : meteorological phenomena : sudden temperature fall by 12°C within 48 hrs, sudden atmospheric pressure increase by 15 mb within 48 hrs caused by the passage of a cold front followed by a barometric maximum.

— In November 1981 they registered a total of 158 deaths as follows : one day with 10 cases, four days with 9 cases, one day with 8 cases and two days with seven cases. The month was characterized by an almost constant decrease of the Wolf number, high geomagnetic index variations, numerous geomagnetic storms, a few solar eruptions, successive barometric formations, especially depressions and cold fronts, generally low but important pressure variations, low temperatures, but with sudden variations, permanently great humidity, overcast sky.

And yet, there are cases when the high incidence of MI death cannot be accounted for by the variation of meteorological and cosmophysical elements. For example, on February 15, 1982 there were 15 deaths of which 12 men, although the occurrence of a weak anticyclone turned weather variables quite stationary (atmospheric pressure fell by 3 mb, maximum temperature rose by 4°C, minimum temperature fell by 2.5°C, stable relative humidity, the sky was clearing up, low wind), minor astronomical phenomena.

*Conclusions.* It has been found that the highest MI-induced death rates are registered in winter and in the transitorial seasons which indicates an increased meteosensitivity in cardiovascular patients to the stress induced by weather changes.

The highest incidence of deaths, noted in men up to the age of 79, could be interpreted as unusual weather reactivity by sex ; however, we deem it to be rather the consequence of distinct living conditions, greater job responsibilities, more stress-inducing activities, additional energy consumption, various abuses, etc. compared to women.

A great number of deaths occurs when the weather is unstable : depression, cold front, parametric variations, especially pressure rises after sharp decreases, etc. <sup>3</sup>

Unlike rheumatic people who are able to 'foretell' weather changes by 1–?–3 days, the cardiac patients react at 24–48 hrs after the weather has changed.

In this case, a meteo-medical prognosis should detect and make known in due time weather changes, especially the fast ones, particularly in winter and in the transitorial seasons.

<sup>3</sup> Note : the top death rates found with moderate pressure, temperature or humidity variations could be the result of the far more frequent small and medium diurnal variation of meteorological factors compared to variations that might register exceptional differences from one day to the next, fact that occurs quite seldom.

## REFERENCES

- Ardeleanu, I., Barnea, M. (1972), *Elemente de bioclimatologie medicală*, Ed. Medicală, București.
- Barnea, M., Ticu, C., Milea, E. (1968), *Contribuții la studiul influenței maselor de aer asupra incidenței mortalității prin boli cardiovasculare în orașul București*, Culegere de lucrări, Institutul Meteorologic (1966).
- Coget J., Warembourg W., Desruelles J., Merlen J. F. (1962), *Les influences météorologiques et cosmiques dans l'infarctus du myocarde*, La Presse médicale, **70**, 3.
- Carles, L. M. (1945), *Agents pathogènes du climat*, Editions Masson, Paris.
- Degeratu, C., Teodoreanu, E., Țifrea, E., Aniței, L., Andriescu, L., Swoboda, M. (1983), *Cercetări de meteorologie cardiovasculară corelate cu activitatea solară*, în vol. *Direcții moderne în astronomie și astrofizică*.
- Traioli, A., Rinoldo A., Andreotti C., Tauzi G. (1983), *La meteoropatie: aspetti fisiopatologici*, La clinica Termale, **XXXVI**, 3 – 4.
- Ivanovici, H., Cristea, N. (1968), *Urgențele medicochirurgicale din București în anul 1961 în corelație cu factorii meteorologici*, Culegere de lucrări, Institutul Meteorologic (1965).
- Licht, S. (1964), *Medical Climatology*, Elisabeth Licht Publish., New Haven.
- Maschas, H., Chilaiditis, G., Vassilounis, K., Zaharioudokis, J., Sparros, L. (1966), *Facteurs climatiques et infarctus du myocarde*, La Presse médicale, **74**, 40.
- Poumailloux, M., Viart, R. (1962), *Influence de l'activité solaire sur certains phénomènes biologiques*, La Presse médicale, **70**, 37.
- Tromp, S. W. (1963), *Medical Biometeorology*, Elsevier, Amsterdam.
- (1980), *Aspects médicaux de la biométéorologie humaine*, Spectrum, **23**, 4.

Received January 14, 1988

Laboratory of Bioclimatology  
Institute of Physical Medicine, Balneo-  
climatology and Medical Rehabilitation  
București



# MORPHOMETRICAL MODEL OF AVERAGE MEAN CHANNEL SLOPES IN THE BUZĂU SUBCARPATHIANS

I. ZĂVOIANU

**Le modèle morphométrique des pentes moyennes du réseau hydrographique des Subcarpates de Buzău.** La pente actuelle du réseau hydrographique, comme résultante de l'interaction des facteurs physico-géographiques, est un élément fort important du paysage. L'auteur analyse la pente moyenne des segments de rivière d'ordre successivement croissant (dans le système Horton-Strahler) pour les affluents de la rive gauche du Buzău dans les Subcarpates de Buzău. Afin de déterminer cet élément on tient compte ou bien des sommes des différences de niveau et des longueurs par ordres, ou bien des valeurs moyennes de ces deux éléments. Les pentes ainsi déterminées forment des progressions géométriques décroissantes par rapport à l'ordre et se vérifient bien aussi dans cette région à une dynamique actuelle très active, à une forte mobilité tectonique. Utilisant les sommes des différences de niveau et des longueurs on peut arriver aussi à la pente moyenne du réseau hydrographique d'un bassin-versant donné, qui peut être assez bien corrélé avec la pente moyenne des bassins-versants. Il atteste ainsi l'étroite liaison de ces deux éléments dans le processus de l'évolution géomorphologique.

*Key words* : morphometrical model, mean slope of channel network, Buzău Subcarpathians

The permanent interaction between erosion and resistance forces at ground surface turns valleyside slope and the stream network into a highly dynamic landscape element. The process of formation and the evolution of the stream network slope within a drainage basin begins once the overland flow grows into elementary forms to end in the channel network. In time, the slope is striving to continually adapt itself to the environment conditions of the respective drainage basin.

As a distinct geomorphological unit, the Buzău Subcarpathians stand out by their youth-like relief, strong tectonic and neotectonic mobility at an average uplift rate of about 2 mm/year. Both its relief and stream network and their morphometric particularities feature by numerous faults, synclines and anticlines associated with an alternance of strata formed of variously erosion-resistant rocks. Besides natural features, it was man's work that has quickened the erosion processes and the branching out of the stream network by deforestation and unwise land tilling practices or even by the apparently harmless cart roads running on the valleyside slopes. In order to study the morphometrical features of the stream network in this area we assumed the following six-order basins: Bălăneasa, Sărățel, Slănic and Cîlnău on the left handside of the Buzău river, to be quite representative.

The fact that relief fragmentation in these autochthonous Subcarpathian basins depends on the specific conditions of the environment is proved by an analysis of the morphometrical model of stream length which points to a steady tendency of morphometrical adjustment to landscape changes. For instance, taking a look at the confluence ratios of lower-order streams (2-4) from fifth-order basins, one would notice



that the partial values for the second-and third-order streams varies from 4.4 to 7 at a mean of 5.32. The value distribution range, therefore, is quite small, with a standard deviation of 0.92. The partial ratios between third-and fourth-order streams record values from 2.33 to 7.5, at an average mean of 4.82 and standard deviation of 1.6, which indicates a far greater distribution. In the Slănic basin, up to its confluence with the Jghiab brook, the confluence ratio between second-and third-order streams is affected by the rock type and tectonic accidents. Thus, the values in the upper basin Palaeogene formations range from 4 to 4.75, but as soon as Miocene formation and tectonic accidents crop up, the values rise to 8.5 in the Mociar basin. This is perfectly accountable by the fact that the axis of a syncline, whose slopes are full of second-order streams, occurs approximately in the valley. The Adăpători basin, encompassed by two synclines, reveals confluence ratio values from 3 to 3.25 whereas right to its east, in its neighbour Bisocuța basin, affected by an anticline and by faults, with salt breccia formation, values surge up to 9. High values are found also in the upper Sărățel basin ( $R_c = 9.66$ ) which is affected by an anticline and a syncline, while its neighbour basin, Calvești, caught between two synclines, shows a confluence ratio ( $R_c$ ) of 3.5.

High confluence ratio values with lower-order basins indicate the development of stronger weathering processes brought about by the relief fragmentation, because, as known, successively higher-order streams show a value tending toward a decreasing geometrical progression.

*The mean slope of channel network* in a drainage basin is a very important element involved equally in processes of relief evolution and in the formation and regime of water resources. Quite important for fluvial processes is the local slope or mainstream slope. This is, indeed, the major, energy axis toward which all the other valleys converge, yet in the hydrogeomorphological process developing throughout the drainage basin the whole channel stream network is involved. Therefore, assuming only the mainstream slope is not always conclusive.

Determining this magnitude can be done by using the Horton-Strahler system of stream network hierarchization and analysis of its morphometrical features. We applied it to quite a large area of the Buzău Subcarpathians and the data yielded proved to be significant for both geomorphological and hydrological studies.

The model of the channel network mean slope within a drainage basin by using the summed stream falls and summed lengths by order implies hierarchizing and establishing the number of stream segments of each order and of their length and stream falls. In this way, one may compute the slope of each segment, the slope of all segments by order or of the whole stream network. In all cases, the stream falls, corresponding lengths ratio is taken into calculation. If these elements can be established for all stream segments, one comes to a mean slope by a simple relation between the summed stream falls and the corresponding lengths. It is very difficult, however, to establish these two elements for first-order segments which, as a matter of fact, are also the most numerous ones. In such situations, one should resort to computation estimates by means of the properties of the geometrical progressions they are forming (Zăvoianu,

1974, 1985). This is the law of the summed stream falls and summed stream lengths by order. The stream lengths summed by order tend to form a decreasing geometrical progression, while the average mean lengths by order lead to an increasing progression. This law holds also for the area of the Curvature Subcarpathians, yet not thoroughly. Analyses of fifth- and sixth-order basins yield some values which deviate from the rule, either because of the basin's structure and tectonics, or because of its shape. When the basin is very elongated, it favours an increase of the mainstream length, which deviates from the progression.

If the values stick to the rule, then the value of the mainstream length  $L_u$  is obtained from the sum of first-order length ( $L_1$ ) and from the progression ratio ( $R_L$ ) by the relation :

$$L_u = L_1/R_L^{n-1}$$

and the sum of the terms :

$$\sum L = L_u(1 - R_L^n)/(1 - R_L) \quad (1)$$

The stream segment falls ( $F$ ), summed by order also tend to form a decreasing progression. Like in the preceding case, we may calculate the highest order segment value and the sum of the progression terms :

$$\sum F = F_u(1 - R_F^n)/(1 - R_F) \quad (2)$$

Starting from these progressions, one may establish the model of the average mean channel slopes of successively higher-order stream segments in two ways : either by referring the corresponding terms from the two progressions to the sums by order or by using the average stream falls and average stream lengths. In the former case, one should remember that the new value range tends to form a new progression of the average mean channel slopes of successively higher order stream segments whose ratio results from the quotient between the summed lengths ratio and the summed stream falls. One comes to the same result also if one proceeds from the two progressions of the average stream falls and the average stream lengths.

Computed for all fifth- and sixth-order basins from the studied area, the law of the slopes holds, in general, fairly well ; however, there still are a number of channels for which a balanced decrease by order could not as yet be reached. First, we must say that the law does not hold for the slope of higher-order streams, which is by far shorter than progression yields show, presumably because of the far greater length of the mainstream (Fig. 1, A, B, C). This favours the deposition of rough alluvia in the lower stream segments of fifth- and sixth-order basins. Deviations to the right from the regression drawn by us is frequently noted with other orders, too (3, 4) (Fig. 1, D, E, F).

Analysing the morphometrical elements that define the slope, we have found that changes occur only when the drainage composition alters and some stream segments progress from a lower-to-higher order. These segments developments represent a permanent process, and available topographic charts inscribe but one moment in their evolution. This redis-

tribution of the stream segments by order can produce changes in the corresponding length, which may decrease or increase. Sometime, it might happen that the slope and the elements defining it remain constant in point of values although certain segments do progress from one order to another. However, by virtue of the laws of drainage evolution, there is a great probability, for instance, that at a confluence ratio of 7 between the third- and fourth-order streams in the Slănic basin, segments should redistribute, in another stage, with the fourth-order ones increasing as well. In such situations, the law tends to reach an equilibrium for all the elements and for the slope, in particular.

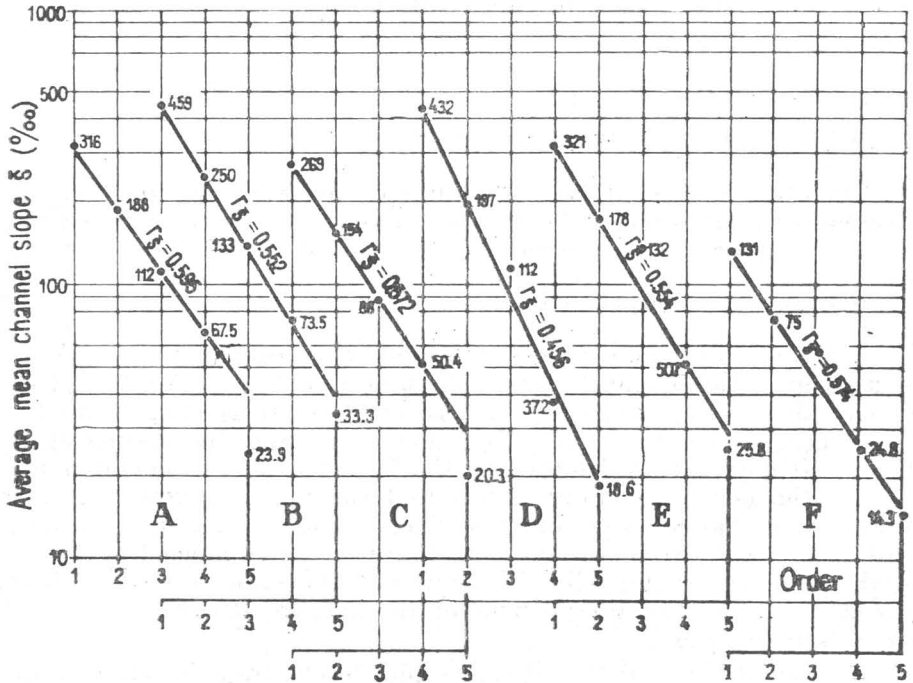


Fig. 1. — Regression of average mean channel slopes, by order, for the basins of the Slănic (A) at its confluence with the Jghiab; the Jghiab (B) at its confluence with the Adăpătorilor, the Pecineaga (C) at its confluence with the Slănic, the Sărățel (D) at its confluence with the Slănicel; the Piriul Rece (E) at its confluence with the Sărățel, the Pachetului Creek (F) at its confluence with the Cilnău.

The morphometrical model of average mean channel slope for stream segments of successively higher orders can be developed also based on the average stream falls and average stream lengths. In this case the new progression ratio is the quotient between the average stream falls and average stream lengths ratios. For illustrating and going into greater detail in the analysis of this model, we took the case of the sixth-order Sărățel, Slănic and Cilnău basins (Fig. 2). Although the law of the slopes verifies fairly well, yet there are certain discrepancies in point of average stream

fall and average stream lengths. As the Cîlnău basin is carved only in Levantine sands and gravel, it records the highest average specific suspended load flow. In point of morphometry, it stands out from the other basins by its lower average slopes, by order, than these in the Slănic and Sărățel basins; however, this is not the consequence of its average stream falls and average stream lengths. If we followed the rule of the distribution of

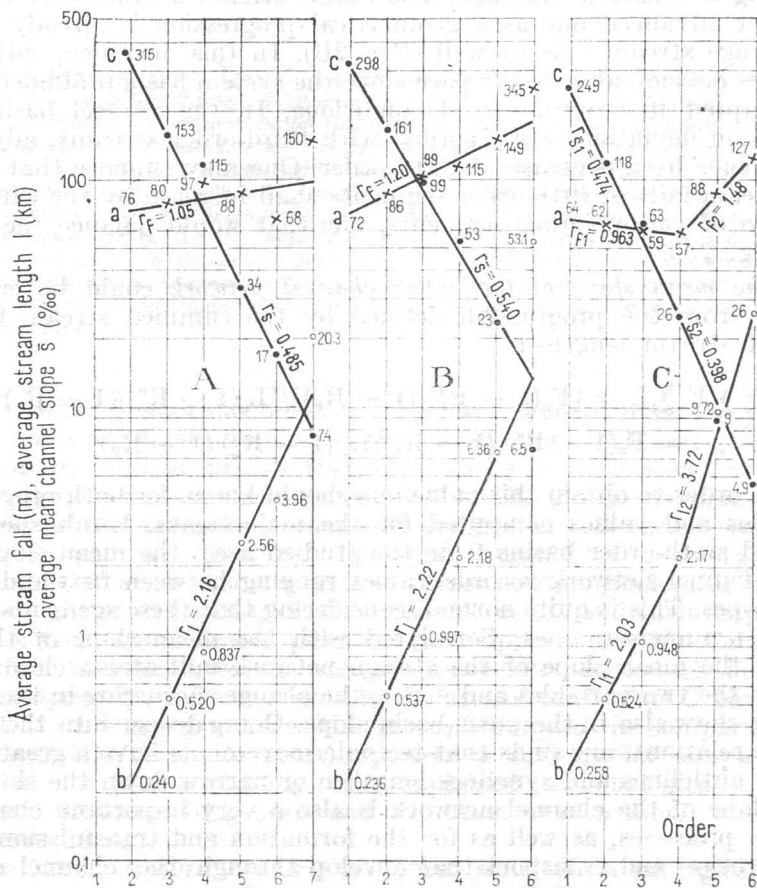


Fig. 2. — Determination of average mean channel slope for stream segments of successively higher orders starting from the properties of the geometric progressions for average stream falls and lengths for the basins of the Sărățel (A), the Slănic (B) and the Cîlnău (C) ones at their confluence with the Buzău, (a, regression of average stream falls; b, regression of average stream lengths; c, regression of average mean channel slopes).

average falls by order, viz. an increasing geometrical progression, we find a decreasing progression with 1—4 order, and an increasing one with the 4—6 order (Fig. 2C). This is accounted for by the fact that elongated basins hindered a balanced development, favouring lower orders which thus come to have higher average magnitudes. Future tendencies show a de-

crease of the average stream falls by the development of new segments, until the latter will decrease in the lower orders and increase in the intermediate ones (3,4). In this way we shall have an increasing progression and the three laws will be perfectly valid.

The three drainage systems, analysed from this viewpoint, reveal three distinct situations that could be interpreted as distinct moments in achieving a balanced drainage. The Slănic stream is from this viewpoint the most advanced one as a geometrical progression is already outlined for average stream falls as well (Fig. 2B). In this instance, adjustment processes develop at a slower pace since the system has got almost completely adapted to environmental conditions. In the Sărățel basin strong progression deviations are recorded with third-order streams, adjustment taking place by a decrease of third-order. One may suppose that the average stream falls of fifth-order segments shall increase by the same redistribution of various-order segments, fact that would balance the progression (Fig. 2A).

The mean slope of the entire channel network could be calculated starting from the progression defined by the summed stream falls and summed stream lengths :

$$\begin{aligned}\bar{S}_n &= \sum F / \sum L = [F_u(1 - R_F^u)/(1 - R_F)] / [L_u(1 - R_L^u)/(1 - R_L)] = \\ &= F_u(1 - R_F^u) / L_u(1 - R_L^u) (1 - R_F) \quad (3)\end{aligned}$$

In order to obtain this value one should know, for both progressions, the ratios and values computed for the mainstream. Established for all fifth- and sixth-order basins from the studied area, the mean slope of the entire channel network records values ranging between first- and second-order slopes. This is quite normal, considering that these segments are also the most numerous ones. Correlated with the mean slope of the basin surface, the mean slope of the stream network indicates a close relation between the two variables and hence, the changes occurring in the channel network show also in the mean basin slope. Going deeper into the analysis of these relations, one finds that tectonic movements have a great impact, because anticlines and synclines lengthen or narrow down the slopes. The mean slope of the channel network is also a very important element for the flow processes, as well as for the formation and transmission of high flood, erosion and transport that develop through the channel network.

#### REFERENCES

- Horton, R. E. (1945), *Erosional development of streams and their drainage basins: a hydrophysical approach to quantitative morphology*, Geol. Soc. Am. Bull., **56** (3).  
 Strahler, A. N. (1956), *Quantitative slope analysis*, Geol. Soc. Am. Bull., **67** (5).  
 Zăvoianu, I. (1974), *Determination of the drainage net average slope in a given hydrographic basin*, RRGGG—Géogr., **18**, 2.  
 — (1985), *Morphometry of drainage basins*, Elsevier, Amsterdam.

Received January 10, 1988

Department of Physical  
 Geography, Institute of Geography  
 București

# THE MUREȘ MOUNTAINS (APUSENI MTS., ROMANIA), AN OUTLINE OF MORPHOSTRUCTURE AND MORPHOLOGICAL EVOLUTION

ION MAC

**Les monts de Mureș (Monts Apuseni), repères morphostructuraux et d'évolution morphologique.** Par rapport à l'image habituelle du secteur sud des Monts Apuseni, celle de monts volcaniques, la communication surprend des traits morphostructuraux beaucoup plus complexes. Sur la base des données géotectoniques et du relief existant on confirme que la structuration initiale a été guidée par l'axe ophiolithique. Plus tard, cette structure, en général longitudinale, a été fracturée. Il en a résulté trois compartiments transversaux, qui ont évolué différemment. Le processus de structuration a été accompli par les éruptions néogènes. Il existe, ainsi, une superposition de styles structuraux différents. L'érosion ultérieure a démantelé beaucoup « l'architecture » initiale. On est arrivé à la phase de l'inversion géomorphologique, jusqu'à la mise en relief des « racines » des anciens édifices magmatiques-volcaniques, de ceux tectoniques de compression et de ceux néo-volcaniques.

The wave of morphoclimatic researches recorded over the past few decades has very much diminished the concern for structural geomorphology. And the more surprising this seems to be as the period was marked by a revigoration of the geosciences due to the global tectonics theory. It is perhaps the uncertainty that still persists in this theory that could account, in part at least, for the small number of geomorphological approaches. One of the main targets of current geomorphological knowledge, in the light of new ideas, are the 'orogenic belts', and their major relief.

Of a great scientific and practical value appears to be the Carpathian-Balkan mountainous system. It occupies a peculiar position at the margin of the European and African plates, in the area of the Tethys Ocean shrinkage. Out of this great orogene, the Mureș Mountains (a compartment of the Apuseni Mts. from Romania) represent a very special sample which, interpreted morphostructurally and explained morphologically, might solve some problems of genesis and evolution over a much wider area (Săndulescu, 1984).

The Mureș Mountains, or the 'Mureș zone' (in a geological sense) cover the territory situated between the Arieș Valley, the middle valley of the Crișul Alb river in the north, and the broad Mureș Valley in the south (Fig. 1). They constitute an *eugeosyncline structural unit* (Ianovici et al., 1969) encompassed largely by the Getic crystalline massif (Paring — Retezat — Poiana Ruscă) and the North Apusenides (crystalline-Mesozoic). Along the western ridge, this structural unit comes into contact with the Pannonian Depression, being buried (in the vicinity of Turda city) under the Tertiary formations of the Transylvanian Depression.

The structural identity of this large unit was first grasped by Loczy (1912) who called it the 'Turda Lippa zone', then 'Geosynklinale des Sie-

benbürgischen Erzgebirges" (1918). At a later date, Macovei and Atanasiu (1934) pointed out the special character of its morphostructure, denominating it the *Mureş Mountains*. Subsequently, the names given to designate its structure and relief varied widely, e.g. *Metaliferi Mountains* (Ianovici et al., 1969, 1976), *Mureş Mountains* (Tufescu, 1974 Mac, 1982, 1987). Often enough, one finds partial discordances between the geologists' and the geographers' space outlook. However, nobody has ever contested their structural identity and specific geomorphology.

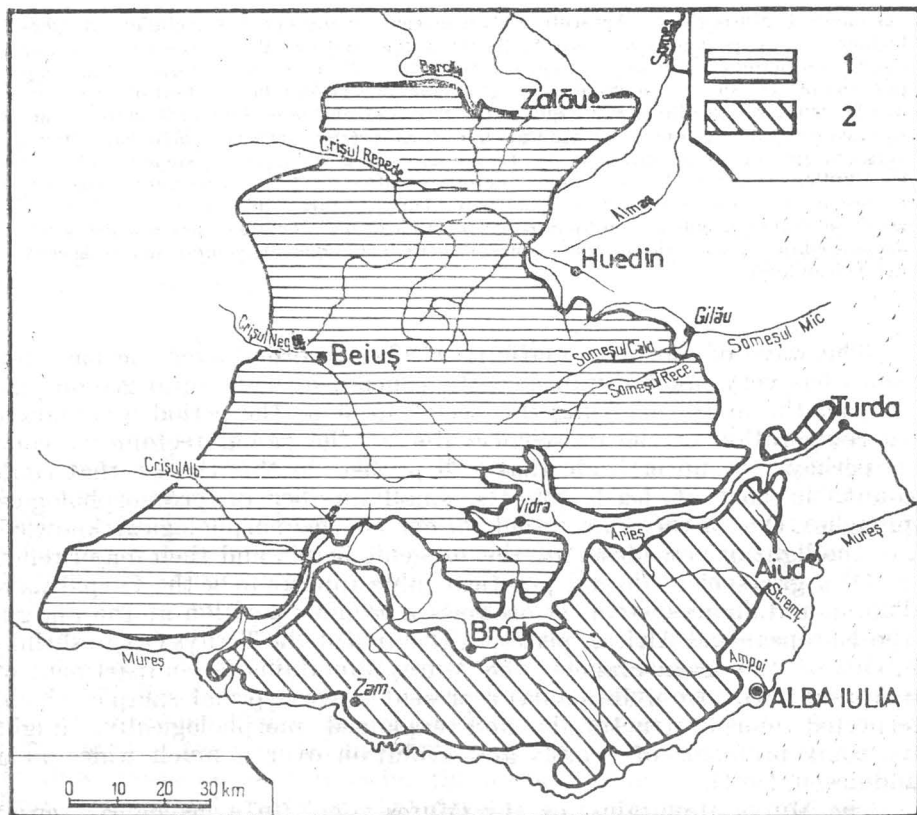


Fig. 1. — Geological outline of the Mureş Mountains within the Apuseni Mts.: 1, North Apusenides; 2, Mureş Mountains.

Recent researches have been trying to explain the genesis, evolution and morphostructural and morphological characteristics, proceeding from a geotectonic premise.

A first aspect: the *morphotectonic aggregate of the Mureş Mountains* belongs to the convergence area of the European and African plates, featuring by a mosaic of continental microplates and suture sections produced by the fragmentation of the margins of great continents and the shrinkage of the Tethys Ocean (Gerasimov, 1979; Săndulescu, 1984). In a restricted sense, the new geological searches (Rădulescu, Săndulescu, 1973;

Herz, Savu, 1974; Lupu, 1983, 1984, etc.) situate the structural zone of the Mureș at the southern margin of the microcontinent formed by Western Carpathians, the Eastern Pannonian Basin, and the Northern Apuseni Mts. During the Jurassic, this microcontinent was bordered by the Transylvanian Oceanic Basin and the Vardar Oceanic zone (Fig. 2). According to Andjelković, Lupu (1967), a connection between these two zones existed somewhere in the Pannonian Basin. The respective tectonic zone suffered the impact of the Moesian Plate with a north-western drift, and of the Adriatic Plate, moving northward.

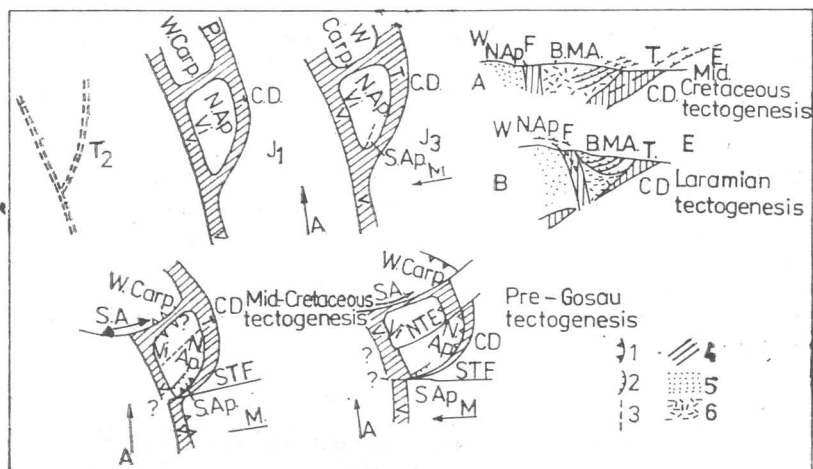


Fig. 2. — Evolution of the East European continental margin in the Transylvanian-Pannonian area. A, B: cross-sections in the Transylvanian area. W. Carp., West Carpathians; Vi, Villány; S.A., South Alpine; N. Ap., North Apusenides; S. Ap, Metaliferi Mountains (South Apusenides); C, D, Central Dacides; V, Vardar zone; T, Transylvanian oceanic zone; P, Penninian Zone; B.M.A., Bedeleu magmatic Arc; F, Feneș marginal Basin; A, Adriatic promontory; M, Moesian Platform; N.T.F., North Transylvanian Fault; S.T.F., South Transylvanian Fault 1, active continental margin; 2, minisuture zone; 3, splitting area; 4, oceanic floor area; 5, continental crust area; 6, magmatic arc area (after M. Lupu, 1984).

A second aspect is of a dynamic nature as upheld by Romanian geologists (cited above) and foreign specialists (Mercier et al., 1975; Horvath et al., 1977). They contend that the structural build-up of the tectonic zone at the convergence of the above-mentioned plates was achieved along two stages: a stage of *distension*, characterized by simatic rifting and spreading, which lasted from the Upper Triassic (3) to the Upper Jurassic (?) when an oceanic crust emerged; the other stage, of *compression*, covered at least two great phases (Austrian and Laramian, Sândulescu, 1984), when the cover sheets and magmatic structures of subsequent stages were formed.

A third aspect: the presence of *ophiolites* which, according to the latest geological literature, may occur within 'several tectonic frameworks' (Nicolae, 1983): in the area of ocean floor expansion, in incipient refts, in insular arcs and back-arcs.



A fourth aspect: the presence of ophiolitic 'mélange'-type formations, assumed to be specific to subduction zones. It is considered that the Feneş Strata in the Mureş Mountains show all the features peculiar to such formations (Bleahu and Dimian, 1968). The petrographic particularities of the Mureş Mountains consist in the variety of rocks and the successive layout of formations: *mélange*, *flysch*, *wildflysch*, *molasse*, all of which are relevant for a plate margin situation (Dietz, Holden, 1966) undergoing a subduction process with the formation of island arcs.

It is obvious, therefore, that the range of problems posed by the geotectonic build-up and the possibilities to define the morphostructural type are extremely wide. However, one could depict four basic models liable to explain the geomorphological evolution:

1 — the genesis of structure and tectonics are specific to the development of a geosyncline (Stille, 1953);

2 — the Mureş zone is the outcome of the evolution of a classical ocean (Rădulescu, Săndulescu, 1973; Herz, Savu, 1974);

3 — in a first stage, the Mureş zone behaved like an ocean floor zone (expansion) and then to a zone of bilateral subduction (Savu, 1983) (Fig. 3);

4 — this zone corresponds to an active continental oceanic margin with subduction and formation of island arcs (Cioflica et al., 1980; Cioflica, Nicolae, 1981; Nicolae, 1983).

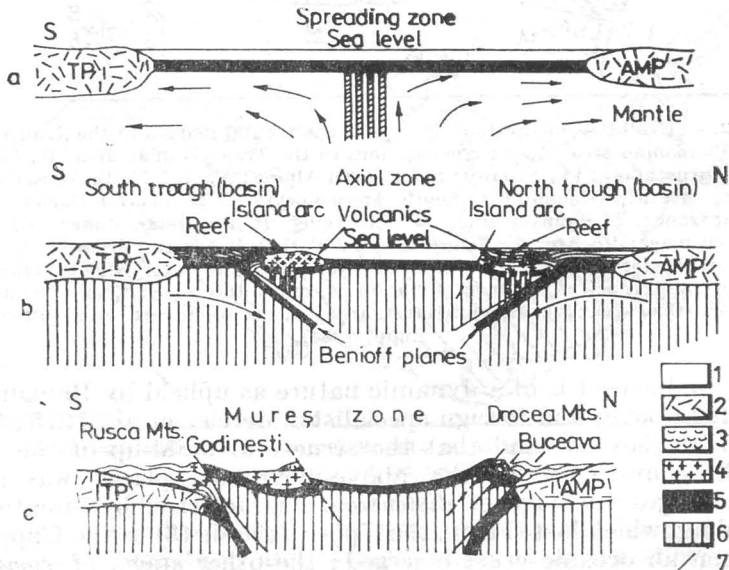


Fig. 3. — Geotectonic evolution of the Mureş zone (H. Savu, 1983, model): a, the spreading stage of the oceanic zone (Jurassic-Pre-Oxfordian); b, the closing stage marked by bilateral subduction (Upper Jurassic—Lower Cretaceous); c, folding of the Mureş zone during the Austrian and Laramian movements; TP, Transylvanian microplate; AMP, Apuseni Mountains microplate. 1, Flysch; 2, continental crust; 3, calcareous reefs; 4, island arc volcanics; 5, ocean crust (ophiolites); 6, upper mantle; 7, major fractures.

Yet, applying and validating one of these models remains an open question for geological research and the answer to it could substantiate many morphogenetic explanations. In order of importance these would be: defining the type of orogenetic morphostructure and detailing out its specific traits; assessing the great stages of evolution in close correlation with geotectonic cycles, and revealing the features of the relief as seen in the geographical reality.

Current investigations have afforded an outline of some reference points of morphostructure and of the general geomorphological evolution.

In the light of global tectonics one could say that, by crust type, the Mureș Mountains constitute a *geotecture*<sup>1</sup> (Gerasimov 1976) formed from a young continental oceanic suture zone whose main characteristic is a marked mosaic-like structure with continental fragments (in the form of the Brănișca, Arieșeni, Vidolm and Rapolt crystalline spur) and oceanic crust (the ophiolite axis). The morphostructural axis, formed of deeply rooted rigid rocks, better developed in the western part (Techereu-Drocea), fading out to complete disappearance north-eastward (Trascău Mountains), functioned, as a resistance 'threshold' which hindered the expansion of subsequent tectonic processes. One notices also a bilateral structure diverging toward the two flanks (Bleahu, 1974) despite the different age of the latter.

As far as the morphostructure is concerned, the pattern marked by the mentioned structure is quite decisive, because it generated the *major morphological lines* oriented west-eastward, south-westward and even south-northward. At the same time, both the major and the overlapping structures have left at the mercy of modelling agents surfaces, volumes and rocks varying widely in point of position and orientation, diversifying thereby subsequent interrelationships between the tectostatic and morphodynamic factors. Here are some significant examples:

— the ophiolitic massives Husu (804 m) and Malu (904 m): despite the intrusive and effusive bodies affecting them, they show a west-eastward orogenic alignment, clearly evidenced between the Slatina de Mureș and the Brad-Deva passage-ways. Between the big ophiolitic body of the Metaliferi Mountains and the Jurassic klippe, one notices a close positional link, with a north alignment of 'ridges' and hillocks — Bulzești-Vulcan and a south alignment between Zam and Geoagiu;

— in the northern part is the 'ridge' of Jurassic limestones, bordered to the outside by the ophiolites; it stands out like a primary orographic ridge (Bedeleu-Ciumerna-Dimbău), accompanied by syncline depressions cut into Cretaceous flysch deposits. We witness here a direct adaptation to structure (Fig. 4);

— the isolated massives of the Trascău Mountains stretch along two eastern alignments parallel to the Ciumerna — Bedeleu ridge; they are separated from the latter by two strips of ophiolitic rocks: the first starts with the Pleșa Rimeț-Piatra Ceții ridge extending into the Piatra Craivei-Dosul Blidarului-Corabia massif; the second one encompasses the isolated massif, disseminating eastward, between Meteș and Gârbova de Sus (Cocean, Silvestru, 1988)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Unpublished scientific report.

Since the territorial distribution of the calcareous 'isolated massives', playing a klippe-like role, is necessarily connected with the presence of ophiolites one finds the proof to the decisive involvement of the early magmatism in directioning the major relief. The limestones of the isolated massives are fragments of strata from the ophiolitic cover (they are not brought from the basement), strata of some autochthonous deposits, sedimented first in the present zone of distribution of klippen and ophiolites. These strata were fragmented by complex processes of compression, faulting, intrusions, volcanic eruptions, epirogenism, earthquakes, etc.

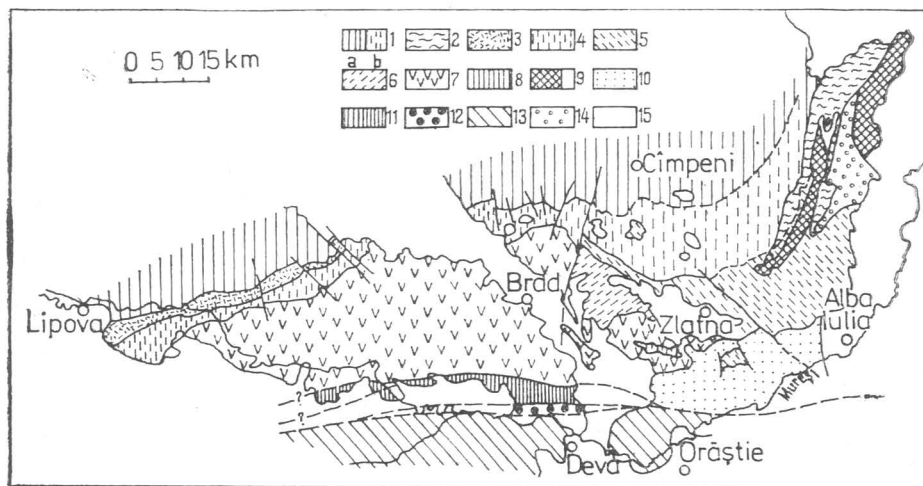


Fig. 4. — Tectonic outline of the Southern Apusenides (after M. Săndulescu, 1984). 1, Biharia system sheet (a, metamorphous formations; b, sedimentary formations in Bucium zone); 2, Vidolm sheet; 3, Groși sheet; 4, Criș sheet; 5, Feneș sheet; 6, Curechiu-Stânița sheet; 7, Terchereu-Drocea sheet; 8, Ardeu sheet; 9, Trascău sheet (Bedeleu); 9a, Fundoaia sheet (s. str.); 10, Bozeș sheet; 11, Căbești 'sheet'; 12, Bejani unit; 13, supragetic sheets; 14, Remeți strata; 15, post-tectonic formations.

The zone of the ophiolite axis and the formations intimately connected with it suffered subsequently oscillatory movements that imbalanced the primary structure by a three-fold ruptural system; north-west — south-east, east — west and south-west — north-east. Some compartments were brought in early (Upper Jurassic) under the action of exogenous modelling, being weathered down, to the peneplain layer (the low mountains in the west, 600 — 700 m). Others evolved along the same structuring line, with new ophiolitic series associated with thick Cretaceous formations (Trascău Mountains) up to the Upper Cretaceous, when a second modelling stage set in, that ended in the Danian-Paleocene peneplain.

The fragmentation by morphostructural 'zones', similar to the current island arcs, accounts for the geomorphological separation of the Mureș Mountains into three distinct morphostructural units: the western unit, the central-eastern unit, and the northern unit.

The ruptural dislocations that went on along several stages and in varied directions have shaped another morphostructural feature, that of *fracture mountains*, with new alignments contrasting to the primary lines.

Repeated ruptural dislocations placed in tectonic contact formations of various ages and morphological behaviour, which led to a differential erosion relief. Also, a close association has been established between ruptural dislocations and the magmatism of the Mureș Mountains. The great magmatic potential of this region, showing up in highly varied volcanic structures, has shaped a third morphostructural feature, that of *volcanic mountains*. The volcanic structural build-up occurred during several cycles (Rădulescu, Borcoș, 1967, 1968): Badenian, when a general subsidence movement took place in the newly emerged basins; Sarmatian-Pannonian, simultaneously with up-lift and decompression movements of the magmatic mass; Upper Pannonian — Lower Quaternary, when magmatism shifts to the periphery affecting a more rigid (often crystalline) and fragmented basement, in sub-aerial conditions.

The diversified range of geologic-structural and paleomorphological conditions would explain the great variety of structures and the volcanic relief: *rooted structures* (volcanoes, subvolcanoes), breccias-filled explosion columns, *out-crater structures* (accumulations of lavas and pyroclastics), *volcanogenic-sedimentary structures* (terrigenous and volcanogenic accumulations in adjacent basins). The isolated volcanic structures (simple or mixed) occur in the form of volcanic island mountains (Căraciu Massif), while the associated ones (regional structures) make up mountainous groupings (Roșia Montană Mountains). The space arrangement of the Neogene magmatism is illustrated by the display of the relief along new alignments, e.g. the 'chain' connecting the volcanic bodies of Piatra Gurguiată — Săcărimb — Frâsinata — Cetraș, or the Jidovu — Măgura — Breaza — Iepurele — Frâsinata volcanic ridge.

In the process of successive structuring, some edifices belonging to older phases were destroyed by new volcanic events. At the same time, strong erosion produced a morphostructural inversion. Thus, in the present geomorphological landscape one finds volcanic infrastructures and subvolcanic bodies, pillars, cupoles, microlacolithes, compound bodies, thorns and dykes. Little has been preserved from the early volumes and edifices. An extreme case of the process of denudation developed in the course of time is that of the *volcanic pillars* which today, through morphological inversion crop up as false fans — though rocks in the centre — encompassed by the fan of weathering fragments (Poienița Peak at Baia de Arieș).

It follows that the morphostructural build-up and the morphological evolution of the Mureș Mountains took place within interdependent processes of lithogenesis, tectonics, magmatism and morphogenesis (within a broader geotectonic framework). Many previous states, together with their morphological resultant, were partially engulfed up by subsequent transformations. We are witnessing a typically palimpsestic orogenic morphostructure, in the phase of geomorphological inversion down

to the appearance in the landscape of the 'root' of the old magmato-volcanic and tectonic compression edifices.

## REFERENCES

- Andjelković, M. Z., Lupu, M. (1967), *Die Geologie der Sumadija und Mureş Zone*, Carp. Balk. Geol. Assoc., 8th Congr., Rep. Geotect., **I**, Belgrad.
- Bayley, E. G., Blake M. K. (1969), *Dezvoltarea tectonică a regiunii de vest a Californiei în Mezozoicul superior*, Geotektonika, 3 (translated from Russian), Bibl. Inst. Geol. Geofiz., Bucureşti.
- Bleahu, M. (1974), *Zone de subducție în Carpații Românești*, D.S. Inst. Geol., **LX**, 5.
- Bleahu, M., Dimian, M. (1968), *Șanțul eugeosinclinal al Metaliferilor și poziția sa în raport cu Carpații și Dinaridele*, D.S. Inst. Geol., **LIII**, 3 (1965—1966).
- Cioflica, G., Lupu, M., Nicolae, I., Vlad, S. (1980), *Alpine ophiolites of Romania. Tectonic setting. Magmatism and metallogenesis*, An. Inst. Geol. Geofiz., **LXVI**.
- Cioflica, G., Nicolae, I. (1981), *The Origin, Evolution and Tectonic Setting of the Alpine Ophiolites from the South Apuseni Mountains*, RRGG-Geol., **25**.
- Dewey, J. F. (1973), *Plate tectonics and the evolution of the Alpine system*, Bull. Geol. Soc. America, **84**.
- Dewey J., F., Bird, J. M. (1970), *Plate tectonics and geosynclines*, Tectonophysics, **10**, 5—6.
- Dietz, R. S., Holden, J. C. (1966), *Miogeoclines (Miogeosynclines) in space and time*, Journ. Geol., **74**, 5, part. I.
- Ernest, W. G. (1970), *Tectonic contact between the Franciscan Mélange and the Great Valley sequence. Crustal expression of a late Mesozoic Benioff zone*, J. Geophys. Res., **75**, 5.
- Gerasimov, I. P. (1976), *Arhitektura zemli (geotektury) v svete teorii globalnoi tektoniki plit*, Geomorfologija, **3**.
- Gerasimov, I. P. (1979), *Problema Tetisa v svete teorii litosfernyh plit*, Geomorfologija, **1**.
- Herz, N., Savu, H. (1974), *Plate tectonics history of Romania*, Geol. Soc. American Bull., **85**.
- Horváth, F., Vörös, A., Onooha, K. M. (1977), *Plate tectonics of the Western Carpatho-Pannonian Region: a Working Hypothesis*, Acta Geol. Hung., **21** (4).
- Ianovici, V., Giuşcă, D., Ghiţulescu, T. P., Borcoş, M., Lupu, M., Bleahu, M., Savu, A. I. (1969), *Evoluția geologică a Munților Metaliferi*, Ed. Academiei, Bucureşti.
- Ianovici, V., Borcoş, M., Bleahu, M., Patruşius, D., Lupu, M., Dimitrescu, R., Savu, H. (1976), *Geologia Munților Apuseni*, Ed. Academiei, Bucureşti.
- Loczy, L. (1912), *Einige Betrachtungen über den geologischen Aufbau des Siebenbürgischen Erzgebirges im weiteren Sinne und der nordwestlichen Karpaten*, Földt. Közl., **XVIII**.
- (1918), *Einige Betrachtungen über den geologischen Aufbau der Geosynklinalen des Siebenbürgischen Erzgebirges im weiteren Sinne und der nordwestlichen Karpaten*, Földt. Közl., **XLVII**.
- Lupu, M. (1983), *The Mesozoic History of the South Apuseni Mountains*, An. Inst. Geol. Geofiz., **LX**.
- (1984), *Problems of the European Continental Margin in the Transylvanian-Pannonian Area*, An. Inst. Geol. Geofiz., **LXIV**.
- Mac, I. (1982), *Relieful structural major din sectorul vestic al Munților Mureşului*, SUBB — Geol. — Geogr., **XXVII**, 1.
- (1987), *Munții Mureşului. Munții Metaliferi*, in *Geografia României*, III, *Carpații Românești și Depresiunea Transilvaniei*, Ed. Academiei, Bucureşti.
- Macovei, G., Atanasiu, I. (1934), *L'évolution géologique de la Roumanie-Crétacé*, An. Inst. Geol. Rom., **XVI**.
- Mercier, J. L., Vergely, P., Babien, J. (1975), *Les ophiolites helléniques „obductées” au jurassique supérieur sont elles les vestiges d'un océan téthysien ou d'un mer marginale périéuropéenne?*, C. R. somm. S.G.F.
- Nicolae, I. (1983), *Considerații pe marginea interpretării cadrului tectonic al ophiolitelor din Munții Apuseni de Sud*, SCGGG — Geol., **28**.
- Rădulescu, D., Borcoş, M. (1967), *Spätsubsequenter alpiner Magmatismus in Rumänien*, Acta geol., **XI**, 1—2.
- (1968), *Aperçu général sur le déroulement du volcanisme néogène en Roumanie*, An. Com. Stat. Geol., **XXXVI**.

- Rădulescu, D., Săndulescu, M. (1973), *The plate-tectonics concept and the geological structure of the Carpathians*, *Tectonophysics*, 16.
- Savu, H. (1983), *Geotectonic and magmatic evolution of the Mureș zone (Apuseni Mountains) — Romania*. An. Inst. Geol. Geofiz., LXI.
- Săndulescu, M. (1984), *Geotectonica României*, Ed. științifică, București.
- Stille, H. (1953), *Der geotektonische Werdegang der Karpaten*, Beihefte für Geol. Jb., 8, Hannover.
- Tufescu, V. (1974), *România. Natură, om, economie*, Ed. științifică, București.

Received February 5, 1988

*Department of Geography  
Cluj-Napoca University*



# LES UNITÉS PÉDO-GÉOGRAPHIQUES DE LA ROUMANIE\*

NICOLAE BARBU

**Romania's pedogeographical units.** The author elaborates a double scheme of the soil units of Romania according to zonal-typological and territorial criteria. As far as the former are concerned, one may distinguish : I — *The domain of the plains and of the hills* with a) the subdomain of the plains, where the most representative zonal soils are the chernozemic *mollisoils*; b) the subdomain of the plateau hills, where the argiluvosoils are dominant; c) the subdomain of the Subcarpathians, where the mollisoils and the argiluvosoils, specific to the extracarpatic zone, are mixed with cambisoils typical of the Carpathians; II — *The Carpathian domain*, with: a) the lower Carpathian subdomain to which the *cambisoils* level corresponds; b) the middle Carpathian subdomain (between 1300 and 2000 m), where the *spodosoils* form their own level; c) the upper Carpathian (alpine) subdomain, with the predomination of the humic-silicate soils (which belongs to the *umbrisoils*). According to the latter, territorial division (II), the soil cover is divided into geographical units of different taxonomic ranks (regions, subregions and districts), corresponding to the annexed table and country map (Fig. 1).

*Mots-clés*: régionalisation pédo-géographique, Roumanie

L'utilité de délimiter les unités pédo-géographiques d'un territoire est indiscutable, aussi bien du point de vue scientifique-fondamental, pour la compréhension du complexe géo-systémique à des degrés d'organisation différents, que du point de vue pratique, pour une mise en valeur maximale des ressources du sol.

Les premiers travaux de ce genre, pour le territoire de la Roumanie, appartiennent aux collectifs formés par N. Cernescu, V. M. Fridland et N. Florea (1958), N. Florea et V. M. Fridland (1960), M. Buza et N. Florea (1983). Tout en nous appuyant sur ces réalisations précieuses, nous avons conçu une délimitation des unités de la couverture de sol mieux adaptée aux nécessités de la géographie, sans pour autant ignorer les aspects pratiques qui concernent le sol en tant que moyen de production.

Nous considérons le schéma que nous proposons et qui est présenté dans le tableau annexe 1 comme préliminaire et susceptible d'être amélioré. Il est structuré sur deux plans parallèles et complémentaires : une délimitation zonale-typologique et une autre, territoriale unitaire (Fig. 1).

Dans la première délimitation régionale (A), on a séparé deux grands domaines pédo-géographiques : un domaine des plaines et des collines et un autre, montagneux, nettement différenciés sous l'aspect de la composition de la couverture pédologique et des lois de la distribution des sols.

\* Nous précisons que pour la classification et la dénomination des unités de sol nous sommes servis du *Système roumain de classification des sols* (1980), élaboré par un groupe de pédologues roumains en concordance avec le système FAO-UNESCO et avec les caractéristiques spécifiques des sols de la Roumanie.



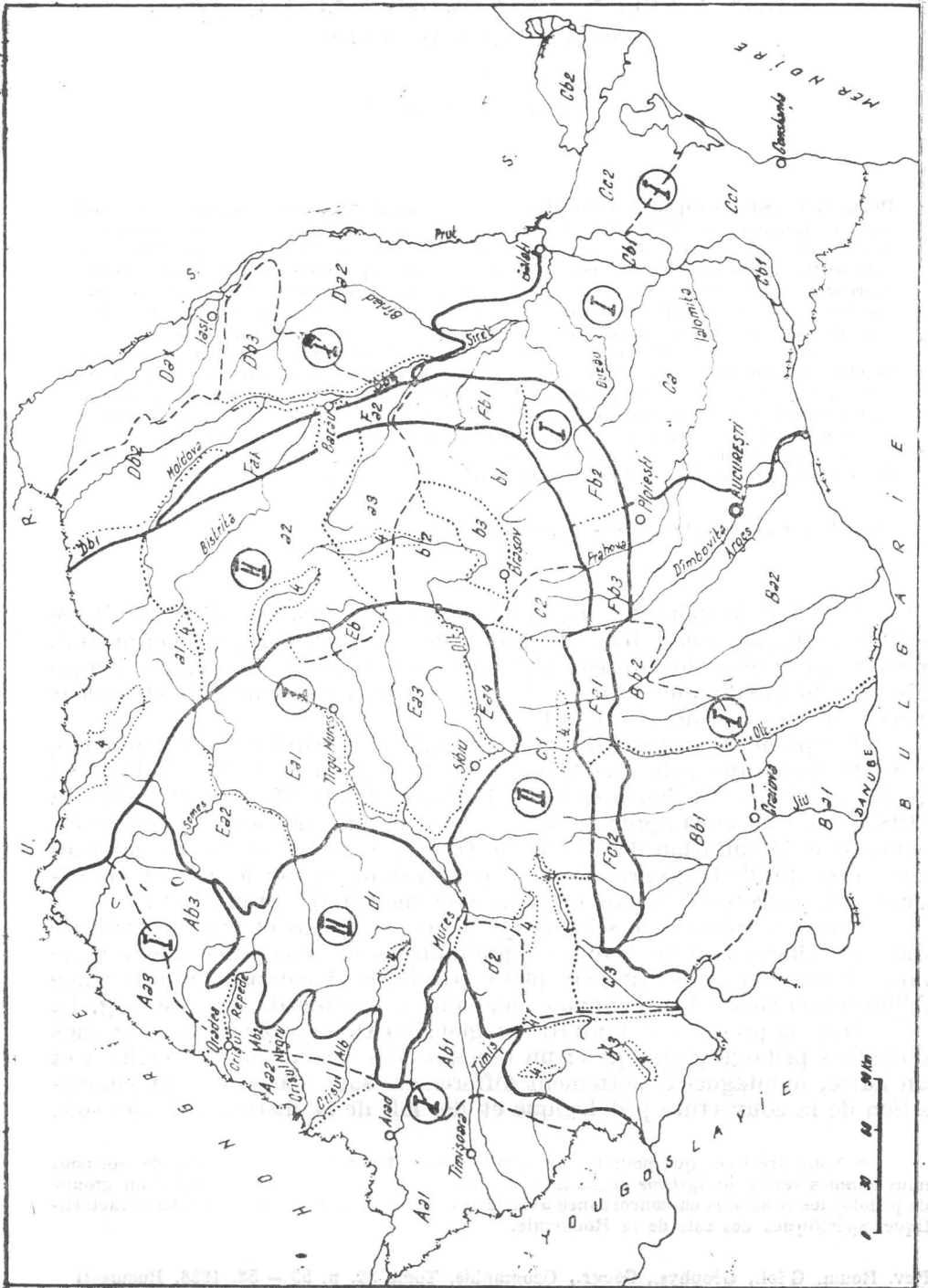


Fig. 1. — La carte des unités pédo-géographiques du territoire de la Roumanie.

**I. Domaine des plaines et des collines.** A. *Région du Banat-Somes* : a, Plaine de l'Ouest (1, Plaine du Banat ; 2, Plaine des Criș ; 3, Plaine du Somes) ; b, Collines de l'Ouest (1, Collines du Banat ; 2, Collines des Criș ; 3, Collines du Somes ; 4, Dépressionnaire). B. *Région Danubiano-Gétique* : a, Plaine Roumaine (1, Plaine Roumaine de l'Ouest ; 2, Plaine Roumaine Centrale) ; b, Plateau Gétique (1, Occidental ; 2, Oriental). C. *Région Danubiano-Pontique* : a, Plaine Roumaine de l'Est ; b, Marais et Delta du Danube (1, Marais ; 2, Delta) ; c, Plateau de la Dobrogea (1, Centre-Sud, 2, Nord). D. *Région Moldova* : a, collines de l'Est et du SE (1, Plaine Moldave ; 2, Collines Birlad-Prut) ; b, Plateau Central et du NO (1, Plateau piémontan ; 2, Plateau de Suceava ; 3, Plateau Central ; 4, Couloir du Siret). E. *Région Transylvaine* : a, Plateau Transylvain (1, Plaine Transylvaine ; 2, Plateau du Somes ; 3, Collines des Tirnave ; 4, Couloir Olt-Mureș) ; b, Subcarpatés de Transylvanie (District Central). F. *Région subcarpatique* : a, Subcarpatés Moldaves (1, Subcarpatés de Neamț ; 2, Subcarpatés de Tazlău) ; b, Subcarpatés de la Courbure (1, Subcarpatés de Vrancea ; 2, Subcarpatés de Buzău ; 3, Subcarpatés de Ialomița) ; c, Subcarpatés Gétiques (1, Orientales ; 2, Occidentales).

**II. Domaine des montagnes.** a, *Carpates Orientales* (1, District Nord ; 2, Centre ; 3, Sud ; 4, Dépressionnaire) ; b, *Carpates de la Courbure* (1, District Extérieur ; 2, Intérieur ; 3, Dépressionnaire) ; c, *Carpates Méridionales* (1, District Centre ; 2, Est ; 3, Sud-Ouest ; 4, Dépressionnaire) ; d, *Carpates Occidentales* (1, Monts Apuseni ; 2, Monts Poiana Ruscă ; 3, Monts du Banat ; 4, Dépressionnaire).

I. Au domaine des plaines et des collines, avec les sous-domaines respectifs, correspondent, en tant que principales zones de sol, les *mollisols* et les *argiluvissols* — la classe des *mollisols* (chernozémiques) étant représentative pour le niveau des basses plaines périphériques, et la classe des *argiluvissols* — pour le niveau des collines et des plateaux. Le traitement des plaines et des collines dans un seul domaine a une double justification pédo-géographique : a) les deux classes de sols zonaux qui leur correspondent s'interpénètrent souvent, les *mollisols* montant aussi bien au niveau des collines (surtout dans l'Est du pays) et les *argiluvissols* descendant également au niveau des plaines (surtout dans l'Ouest et le Sud) ; b) au niveau de ces deux bas étages de relief de la Roumanie c'est la *zonalité horizontale* qui se manifeste généralement dans la genèse et la distribution des sols (zonalité à peu près longitudinale à l'Ouest et à l'Est des Carpates, latitudinale dans le Sud de celles-ci et concentrique dans le Plateau Transylvain), conséquence de l'influence des bio-climats environnants. L'action convergente de ces influences et la présence de la ceinture montagnaise assurent une disposition relativement concentrique de ces deux zones, avec leurs sous-zones de sol, à l'extérieur et à l'intérieur du domaine carpatique. La zonalité verticale fait sentir elle aussi son influence dans ce domaine : la preuve en est la prépondérance des *mollisols* au niveau des plaines et des *argiluvissols* au niveau des collines et des plateaux, mais elle reste au second plan à cause de la faible différenciation des deux étages de relief et de l'interpénétration fréquente des deux classes zonales de sol qui leur correspondent.

Une situation particulière est représentée dans les Subcarpatés<sup>1</sup>, où les sols caractéristiques aux plaines (*mollisols*) et surtout aux collines et aux plateaux (*argiluvissols*) rencontrent les sols spécifiques à l'étage montagnais inférieur (*cambisols*), aussi bien dans le système de la zonalité horizontale (de la périphérie vers la montagne) que dans celui de la

<sup>1</sup> Par leur caractère de transition, les Subcarpatés pourraient constituer même un domaine pédo-géographique distinct entre les deux domaines mentionnés.

Tableau 1

A				B			
Domaine	Sous-domaine	Zone/Stage	Sous-zone/ Sous-étage	Région	Sous-région	District	
PLAINES ET COLLINES	Plaines	MOLLISOLS	sol châtain chernozem chernozem cambique chernozem argilloluvial sol gris	BANAT—SOMEȘ	Plaine d'Ouest	Plaine du Banat Plaine des Criș Plaine du Someș	
					Collines d'Ouest	Collines du Banat Collines des Criș Collines du Someș Dépressionnaire	
					Plaine Roumaine	Occidental Central	
					Plateau Gétique	Occidental Central	
					Plaine Roumaine	Orientale	
					Marais et Delta du Danube	Marais du Danube Delta du Danube	
	Collines	ARGILUVI- SOLS	sol brun sol brun luviq sol brun rougeâtre sol brun rougeâtre luvi- que luvisol albique	DANUBIANO- PONTIQUE	Plateau de la Do- brogea	Centre-sud Nord	
					MOLDAVE	Collines du SE	Plateau Moldave Coll. Birlad—Prut
					TRANSYLVAINIE	Plateau Central et du NO	Plateau piémontan Plateau de Succava Plateau Central Couloir du Siret
					Plateau Transyl- vain	Plaine Transyl- vaine Plateau du Someș Collines des Tirnave Couloir Olt—Mureș	
					Subcarpat de la Transylvanie	Central	

MONTAGNES	Subcarpates	MOLLISOLS	chernozem cambquei chernozem argiloilluvial sol gris	SUBCARPATIQUE	Subcarpates Moldaves	de Neamț de Tazlău		
		ARGILUVISOLS	sol brun sol brun luviq sol brun rougeâtre sol brun rougeâtre luviq luvisol albique		Subcarpates de la Courbure	de Vrancea de Buzău de Ialomița		
		CAMBISOLS	sol brun eu-mésobasique sol brun acide		Subcarpates Gétiques	Orientales Occidentales		
	Inférieur	CAMBISOLS	sol brun eu-mésobasique sol brun acide		CARPATIQUE	Carpates Orientales	Nord Centre Sud Dépressionnaire	
		Moyen	SPODOSOLS			sol brun ferri-illuvial podzol	Carpates de la Courbure	Extérieur Intérieur Dépressionnaire
			UMBRISOLS			sol humique silicatique	Carpates Méridionales	Centre Est Sud-Ouest Dépressionnaire
	Supérieur			Carpates Occidentales		M. Apuseni M. Poiana Ruscă M. du Banat Dépressionnaire		

zonalité verticale (du fond des dépressions et jusqu'au niveau des sommets subcarpatiques), mettant en évidence le caractère transitoire de cette unité du point de vue de la couverture de sol. Mais, le grand développement des argiluvissols plaide pour le maintien des Subcarpatés dans le domaine des collines et des plaines, formant pourtant un sous-domaine distinct dans son cadre, qui fait la transition vers le domaine montagneux.

II. Le domaine montagneux est caractérisé par la zonalité verticale dans la distribution des sols, conséquence de l'ample déploiement du relief en altitude et de la disposition en étages bio-climatique en ce sens. C'est toujours en ce sens qu'on distingue les sous-domaines suivants, avec les étages et les sous-étages de sol correspondants :

*le sous-domaine montagneux inférieur*, jusqu'à 1300 m environ, correspondant au climat tempéré de montagne et aux forêts de feuillus ou mixtes (feuillus et conifères), où la classe des cambisols forme un étage propre, avec les sous-étages correspondant aux deux types de sol qui se superposent à la zonalité altitudinale, respectivement au sol brun eu-mésobasique (jusqu'à 800—1000 m environ) et au sol brun acide (jusqu'à 1300 m environ) ;

*le sous-domaine montagneux moyen*, de 1300 à 1800—2000 m environ, appartenant au bio-climat boréal de montagne à forêts de conifères et au bio-climat sous-alpin, correspondant à l'étage des spodosols, respectivement le sous-étage du sol brun ferri-illuvial (1300—1500 m) et celui du podzol (1500—2000 m) ;

*le sous-domaine montagneux supérieur* (ou alpin), à plus de 1800—2000 m, appartenant au bio-climat alpin typique, où le plus représentatif est le sol humico-silicatique, le seul type à caractère zonal parmi les umbrisols.

La délimitation régionale de la seconde partie du schéma (B) a en vue la séparation de la couverture de sol en aires territoriales unitaires correspondant aux unités géographiques de rang différent : régions, sous-régions et districts, donnant ainsi la possibilité de les détailler encore, en sous-districts, secteurs et sous-secteurs. Ces unités seront caractérisées en bref par le spécifique de la composition de la couverture de sol, par la modalité de distribution des zones (étages) et sous-zones (sous-étages) auxquelles nous nous sommes rapportés dans la première partie et par le caractère de l'association de ces sols zonaux aux sols intrazonaux.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Cernescu, N., Fridland, M. V., Florea, N. (1958), *Raiunarea pedogeografică a R.P.R.*, in *Realizări în geografia R.P.R. (1947—1957)*. Ed. științifică, București.
- Florea, N., Fridland, M. V. (1960), *Solurile*, in *Monografia geografică a R. P. Române, I, Geografia fizică*, Ed. Academiei, București.
- Buza, M., Florea, N. (1983), *Regiunile pedogeografice*, in *Geografia României, I, Geografia fizică*. Ed. Academiei, București.

Reçu le 16 février 1988

Chaire de géographie  
Université « Al. I. Cuza »  
Iasi

# SOME ZOOGEOGRAPHICAL ASPECTS IN ROMANIA'S CARPATHIAN MOUNTAINS

C. DRUGESCU

**Quelques aspects zoogéographiques des Carpates roumaines.** Dans le paysage zoogéographique de la Roumanie, les Carpates s'imposent par les trois étages sur lesquels la faune est répartie, à savoir : alpin, boréal et némoral, disposés au centre du pays et modifiant le déroulement normal en latitude des zones biogéographiques d'Europe; celles-ci ne se manifestent que dans les plaines du sud-est (la zone de la steppe) et sur les collines et les plateaux extra- et intra-carpatiques (la zone némorale). A remarquer également d'autres particularités zoogéographiques de ces montagnes : la disposition en lambeaux de la faune alpine, l'existence des éléments méridionaux dans la région du sud-ouest et des éléments de nuance balte dans celle du nord, la pénétration des éléments caractéristiques de la plaine, l'endémogénèse élevée ainsi que la grande variété taxonomique des divers complexes fauniques.

*Key words:* faunal elements, zoogeography, Romanian Carpathians

Looking at the composition, paleogeographical evolution, the origin and dissemination of the Carpathian fauna in Romania one distinguishes a number of characteristic elements individualizing it fairly well within the faunal realm of Romania.

An outstanding feature, which singles out this fauna within the zoogeographical landscape of Romania, is its spreading with the altitude (species of a different ecology and origin): the alpine level extends from 1700 m (1600 m in some places) upwards in the northern part of the Eastern Carpathians, and from 1800—1850 m upwards in the Southern Carpathian range; the boreal level lies between 1200 and 1700 m upwards in the northern part of the Eastern Carpathians and from 1300 to 1400 m and 1800 to 1850 m in the Southern range; the nemoral level reaches below 1200 m in the northern part of the Eastern Carpathians and under 1300 m in the Southern Carpathians.

Among the three faunal formations, the nemoral level covers the largest surface area, with the boreal level coming second (extending over wider areas in the north of the Eastern Carpathians); the alpine level holds the smallest share. A particular feature of this last level in the Romanian Carpathians is its patchy distribution. It occurs especially in the Retezat, Făgăraş and Rodnei massifs. As a matter of fact, this phenomenon is underlined by the areas sheltering some alpine elements spread in various sectors of the Euro-Asian mountains from the temperate zone, e.g. the bird *Anthus spinoletta*, the mammals *Microtus nivalis*, *Rupicapra rupicapra*, the lepidopters *Erebia epiphron*, *Glacies alpinata* etc. (Fig. 1).

From a genetic point of view the species belonging to the communities that populate these altitude levels are of different origins: those on the nemoral level originate especially from the Mediterranean refuge,

those on the boreal level from the Ussuric refuge, while those populating the alpine zone have come from the Scandinavian tundra refuge and from mountain refuges, including the high zones and alpine deserts of Tibet and Mongolia.

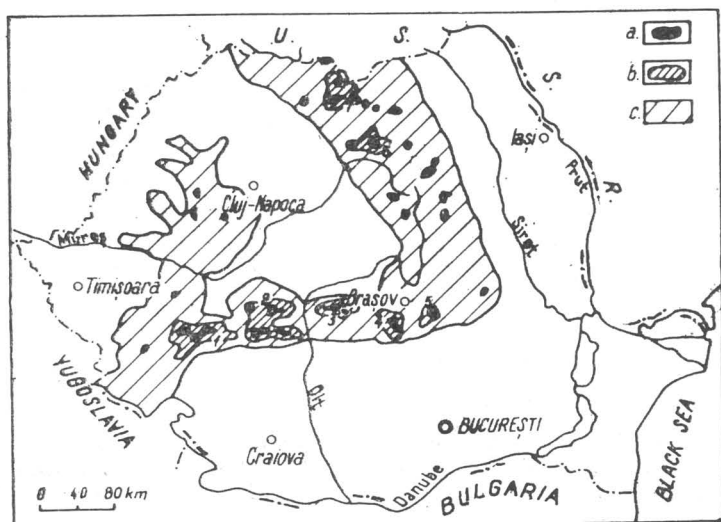


Fig. 1. — Areas of the alpine species *Anthus spinoletta* (a) and *Erebia epiphron transsylvanica* (b) in the Romanian Carpathians (c): 1. Retezat; 2. Paring; 3. Făgăraș; 4. Bucegi; 5. Ciucaș; 6. Căliman; 7. Rodna.

Another characteristic feature of the Romanian Carpathian fauna is the wealth and diversity of its taxonomical components. Speaking of birds, we find that out of 253 hatching birds in Romania, 166 hatch also in the Carpathians. Typical (that is nesting-sedentary) of the Romanian Carpathians are *Tetrastes bonasia*, *Tetrao urogallus*, *Lyrurus tetrix*, *Picoides tridactylus*, *Parus ater*, *P. cristatus*, *Nucifraga caryocatactes*, *Regulus ignicapillus*, *Glaucidium passerinum*. Besides, out of the twenty species of amphibians that live in Romania, twelve are reported in the Carpathians; *Triturus montandoni*, *T. alpestris*, *Salamandra salamandra* and *Rana temporaria* are met mainly in the Carpathian areas.

This wide diversity is associated with another specific element, of exceptional zoogeographic importance, namely, the extremely high percentage of endemics: over 64% from Romania's endemic fauna inhabits the Carpathians. Some of these species have suggestive names: *Trioza bucegica* (Homoptera), *Carabus raraurense* (Coleoptera), *Egaenus carpathicus* (Opilionida). Similarly, one should note the existence of some vigorous endemics in the following mountains: Rodna, Rarău, Căliman, Ciucaș, Bucegi, Piatra Craiului, Cozia, Retezat, Domogled, where several species are originating and spreading out within the boundaries of these Carpathian units.

Noteworthy among the Carpathian endemic forms are those belonging to the Gasteropoda, viz. the numerous species of the *Alopia* genus, and this genus itself (Fig. 2).

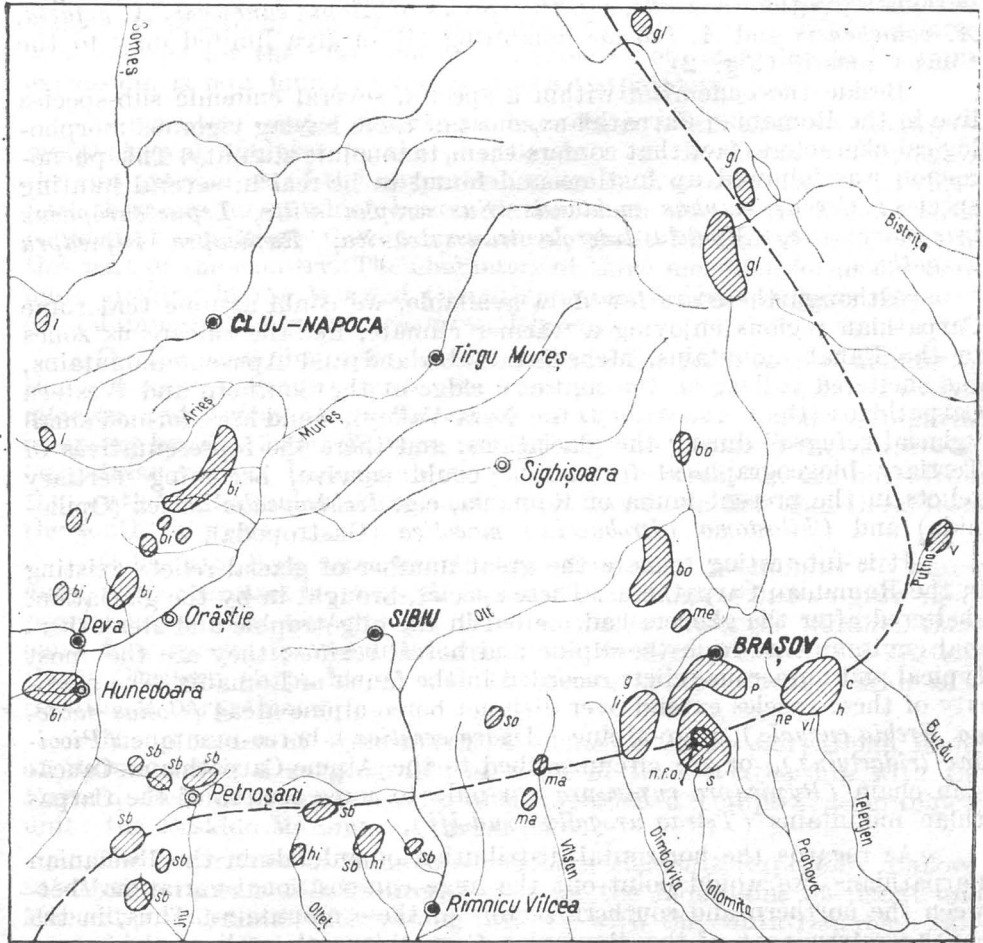


Fig. 2. — The spreading of the species of the *Alopia* genus in the Carpathians: *A. bielzii* (bi.); *A. bogatensis* (bo.); *A. canescens* (c.); *A. fussi* (f.); *A. glauca* (gl.); *A. glorifica* (g.); *A. heleneae* (h.); *A. hildegarde* (hi.); *A. livida* (l.); *A. lischkeana* (li.); *A. masteiana* (ma.); *A. meschen-dorferi* (me.) *A. nixa* (n.); *A. nefasta* (ne.); *A. cyclostoma* (o.); *A. plumbea* (p); *A. straminicollis* (s); *A. subcosticollis* (sb.); *A. soosiana* (so.); *A. vranceana* (v.); *A. valachensis* (vl.); — — — the Carpathian axis (after V. Grossu, 1983).

Beside this large and important group of snails, a first-rank endemic, of great paleofaunistic value, is also *Triturus montandoni*, found from the Southern Carpathians to the Sudetes Mts. It is a species that had evolved probably just before the glacial period set in in the Carpathians and had been adapting itself to the austere life conditions of that climate, fact that won it the name of "glacial-resistant".



Going into greater detail with the analysis of the Carpathian endemic elements we would mention some other aspects, too, namely, their occurrence over very limited areas, hence a marked vicariousness, a phenomenon easily detectable within one and the same group of *Alopi*a from various Carpathian massifs, e.g. the species of *Alopi*a *canescens*, *A. nefasta*, *A. valachensis* and *A. helenae* inhabiting all an area limited only to the Ciucaş massif (Fig. 2).

Beside the endemism within a species, several endemic sub-species live in the Romanian Carpathians, most of them having vigorous morphological characters, fact that confers them taxonomic stability. This phenomenon was followed up in time and found to be real in several hunting species: *Cervus elaphus montanus*, *Sus scropha atilla*, *Lepus europaeus transsylvanicus*, *Mustela luterola transsylvanica*, *Rupicapra rupicapra carpathica*.

Although there are few data available, we could assume that some Carpathian regions enjoying a warmer climate, like the calcareous zones in the Banat mountains, Mehedinţi Tableland and Apuseni mountains, the sheltered valleys on the southern ridge of the Southern and Western Carpathians (the Cerna Valley, the Nera Valley), could have formed small "glacial refuges" during the glaciations, and there the representatives of Tertiary biogeographical formations could survive, becoming Tertiary relicts in the present fauna of Romania, e.g. *Ischiropsalis dacica* (Opilionida) and *Chilostoma (Drobaecia) maeotica* (Gastropoda).

It is interesting to note the great number of glacial relicts existing in the Romanian Carpathians. These species, brought in by the glaciation, sheltered after the glaciers had melted in the oligotrophic and stereothermal environments from the alpine and boreal realms; they are the most typical and numerous relicts recorded in the fauna of Romania. The majority of these species extend over disjunct boreo-alpine areas (*Colias palaeo*, *Erebia euryale*), arcto-alpine (*Amara erratica*), boreo-montane (*Picoidea tridactylus*), or are circumscribed to the Alpine-Carpathian—Caucasian chain (*Rupicapra rupicapra*) or only to some sectors of the Carpathian mountains (*Tetrao urogallus rudolfi*).

As regards the horizontal distribution of animals in the Romanian Carpathians, we would point out the huge compositional variations between the northern and southern sectors of these mountains. Thus, in the south-western part of the Romanian Carpathians there live very many southern species, some of which constitute sud-Mediterranean faunistic complexes. Among the best known southern elements occurring in the south-western part of these mountains we would mention the gasteropods: *Campylaea trizona*, *Idylla rugicollis*, *Xerocampylaea zelebori*, the lepidopters *Pieris manni*, *Lemonia balcanica*, the homopter *Tettigia orni*, the lumbricids *Allolobophora robusta*, *A. mehadiensis*, the reptiles *Testudo hermanni*, *Vipera ammodytes ammodytes*, the bird *Emberiza cirrus* etc.

In the northern sector of the Romanian Carpathians one is surprised by the abundance and low altitude where some mountainous elements occur e.g. *Dryocopus martius*, *Parus ater*, *P. montanus*, *P. cristatus*, *Strix uralensis*, *Glaucidium passerinum*, *Turdus torquatus*, *Prunella modularis*.

At the same time, there are some species whose southern boundary crosses the northern sector of the Romanian Carpathians: *Erebia medusa slavkiana* (Lepidoptera), *Tipula simulans* (Diptera), *Alloobophora carpathica* (Lumbricida), *Lyrurus tetrix* (Aves). In winter these are joined by a number of elements specific to septentrional Europe, like *Cinclus cinclus cinclus*. It is also in this place that another winter guest, *Turdus pilaris*, was reported for the first time in Romania (1966) and, due to its rapid expansion, is now found in the Southern Carpathians, too.

Some other major differences have been established by anatomomorphological analyses in the physiognomy of the fauna occurring in the two extremities of the Carpathian range in Romania. In the northern part there are forms which have a darker shade due to the severer environmental conditions (low temperatures, great humidity) registered in this part of the country. The characters of these melanian forms are even more striking in the Wooded Carpathians e.g. *Sciurus vulgaris carpathicus* (Mammalia), *Tipula carpathica* (Diptera).

On the same line, quite convincing are the phenological manifestations of some migratory birds. For example *Streptopelia turtur*, *Ficedula albicollis* and *Sylvia atricapilla* arrive in the Bistrița Valley (Moldavia) in spring by 22, 17 and 23 days, respectively later than in the south-west Carpathian valleys. In autumn the picture is reversed, i.e. the birds from the northern Romanian Carpathians start leaving earlier than those from the southern parts.

It has also been remarked that, in Romania, the number of winter guest birds increases from north to south as ecological factors grow more propitious for some bird groups. Thus, in winter, from the Ukraine, there come four species to Wooded Carpathians, twelve species to the Bistrița Basin (Eastern Carpathians) and 14 species to the Paring-Vilcan zone (Southern Carpathians).

The presence of some northern elements in the Carpathian fauna of Maramureș is a zoogeographical proof of their relationship with the Eastern Beskids Mountains, forming together a complex geographical unit: the Beskido-Maramureș Carpathians.

The occurrence of numerous southern elements (especially Balkan, sub-Mediterranean and Mediterranean), in the mountains of Banat and Mehedinți underlines their strong affinity with the south-Danubian ranges (which do not form a major zoogeographical boundary) down to the Nishava-Timoc passageway, making up together the Carpathians of the Iron Gate zone.

In both cases, the similarity between the different sectors of the two geographical units (the Beskido-Maramureș and the Iron Gate Carpathians, respectively) are even more obvious from a geomorphological, climatic and floristic aspect (Mihăilescu, 1963).

Despite their having some peculiar zoogeographical features, these two extreme geographical groups of the south-eastern Carpathians preserve the general characteristics of the latter, constituting their component part.

Although quite massive, with altitudes and a mountainous climate that prevent some lowland species from spreading upwards, the Romanian Carpathians show nevertheless a series of zooelements from the plain areas, many inhabiting their periphery; however certain species do penetrate rather deep inside. This is due, on the one hand, to certain Carpathian sections recording gradual transitions from highland to lowland and on the other hand, to the rich network of valleys opening largely to the lower zones. Some species have reached as far as the alpine level, e.g. *Lepus europaeus*, *Microtus arvalis* (which produced even an alpine subspecies *heptneri*); other species stopped at various heights, like the lepidopter *Cledeobia moldavica*, the tisanopter *Haplothrips reuteri*, the bird *Perdix perdix* etc.

As the anthropic areas are expanding (secondary meadows, agricultural crops, orchards), the penetration of the lowland fauna intensified, with the occurrence of agropratic species becoming ever so frequent: *Corvus cornix*, *Pica pica*, *Coleus monedula*, *Alauda arvensis*, *Lanius collurio*, *L. minor*, *Sylvia curruca*, *Jynx torquilla*, *Orex crex*, *Coturnix coturnix*, *Sturnus vulgaris*.

The selective integration of zooelements, of distinctive ecology and origin, into different Carpathian coenoses was facilitated by the mosaic of environmental conditions existing in the varied Carpathian biotopes.

To sum up, we would say that in the geographical landscape of Romania the Carpathian fauna is individualized by faunal levels, by the great number of species, numerous endemics, wealth of glacial relicts, a distinct zootaxonomy between the southern and northern sectors, the penetration of certain lowland elements, some of them up to the alpine crests, and the patch-like expansion of the alpine level.

#### REFERENCES

- Cătuneanu, I., Pașcovschi, S. (1960), *Avifauna alpină a Carpaților românești*, *Natura*, **XII**, 5.
- Drugescu, C. (1980), *Les endémismes de la faune terrestre de Roumanie*, RRGGG—Géographie, **24**.
- (1984), *Reflecții zoogeografice asupra relictelor din fauna terestră epigea a României*, SCGGG—Geogr., XXXI.
- Grossu, Al. (1981), *Gastropoda Romaniae*, **3**, Universitatea București, București.
- Mihăilescu, V. (1963), *Carpații sud-estici de pe teritoriul R. P. Române*, Edit. științifică, București.
- Popescu, M. (1973), *Cercetări privind fenologia păsărilor din zona Paring-Vilcan și Depresiunea Petroșani*, St. cerc., Rm. Vilcea.
- Popova-Cucu, Ana, Muică, Cristina, Drugescu, C. (1976), *Ecosystèmes de type sub-méditerranéen dans les Carpates Méridionales*, RRGGG—Géographie, **20**.
- Vancea, Șt. (1978), *Ecosistemul pădurilor carpatine*, in *Probleme actuale de biologie*, **3**, Ed. didactică și pedagogică, București.
- Zimina, Rimma (1972), *Geografičeskie zakonomernosti vertikalnogo rasprostranenia pozvonocnyh v gorah*, in *Lucrările simpozionului de geografie fizică a Carpaților*, București, 1970, Institutul de Geografie, București.

Received January 8, 1988

Department of Physical Geography  
Institute of Geography  
București

# SOME ORGANIZING PROBLEMS IN THE DANUBE DELTA GEOGRAPHICAL SPACE\*

PETRE GĂȘTESCU, BASARAB DRIGA

**Problèmes de l'organisation de l'espace géographique dans le Delta du Danube.** Le Delta du Danube, la plus jeune unité géographique de Roumanie (environ 10 000 ans) est en continuelle extension territoriale, à la suite du processus d'accumulation des alluvions en face des trois bras (Chilia, Sulina et Sfintu Gheorghe). De sa surface actuelle de 4152 km<sup>2</sup> (sans les limans de la rive gauche du bras de Chilia — en URSS — et le complexe lagunaire Razim — Sinoie) la plupart — environ 80% — revient à la Roumanie. L'utilisation du bras de Sulina dans le transport maritime dès la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, des autres bras dans le transport fluvial, de l'intérieur du delta à des fins piscicoles, agricoles, d'exploitation du roseau, sylvicoles, touristiques et d'autres a imposé l'aménagement de l'espace deltaïque en plusieurs étapes et selon plusieurs conceptions. En vue de l'aménagement et de la valorisation différenciée de cette unité géographique dans le contexte du maintien de l'équilibre écologique et de la protection du paysage spécifique d'une riche faune ornithologique, on examine d'une manière systématique les 27 sous-unités naturelles selon 5 sous-systèmes (hypsométrie, climat, hydrographie, végétation, sols), afin de déterminer le mode le plus adéquat d'utilisation. Sur cette analyse on a élaboré le modèle de l'organisation optimale de l'espace du delta du Danube, modèle reflété par le tableau n° 1 et la carte annexée.

*Key words:* land utilization, land management, system analysis, ecological equilibrium, Danube Delta

Using judiciously the natural resources and organizing appropriately the Danube Delta geographical space means taking into account the specific conditions of the genesis and present evolution of this geographical unit, whose age is no older than 10,000—12,000 years.

The emergence and development of the Danube Delta was favoured by the presence of a continental shelf extending over some 180 km on the north-western coast of the Black Sea and of a former coastal gulf stretching between the Bugeac Plain (USSR) and the Dunavăț; beside there is the annual discharge (200 km<sup>3</sup>) and suspended sediment load (60 million tons) of the Danube, the biggest one within the basin of the Black Sea, the low amplitude of the tides (9—12 cm) and the N—S sea-coast currents in this marine sector.

The combined action of all these factors has outlined and favoured the gradual expansion of the Danube Delta, while the climate and water balance of the Black Sea basin had largely remained constant. Today, the Danube Delta surface area is estimated to 4,152 km<sup>2</sup>, most of which lies on Romanian territory (i.e. 3,307 km<sup>2</sup>, 80%, respectively) (Găștescu, 1986).

The palaeogeographical evolution of the delta space indicates that it has evolved inside the coastal gulf, from the west to the east and from

\* Paper presented at the scientific session of the Section of Geology, Geophysics and Geography, Romanian Academy, May 18, 1986.

the south to the north; the oldest arm is Sfintu Gheorghe (which is now taking over 21% of the Danube flow), the youngest is Chilia (with 60% of that flow) which is evinced also by the intensity of current delta expansion processes taking place at the mouths of these arms.

Over the past century, the delta coast-line has been recessing (by a maximum of 17.5 m/year in front of Roșu lake) due to a gentle marine transgression (0.18–0.20 cm/year) and a reduced Danube solid load. In consequence, the Danube Delta is assumed to have lost about 700 hectares between the years 1962 and 1983 (caused by an accumulation, withdrawal balance) (Gâștescu, Driga, 1986).

In the specific conditions that have led to the formation and evolution of the Danube Delta territory, the deposits found here are of fluvial (80%) and sea shell (20%) origin. Beside these, there are the loessoid deposits of the predeltaic fields of Chilia and Stipoc.

The stagewise evolution of the delta area was dependent upon the interaction and intensity of the genetic process and this is mirrored by the present hypsometrical configuration. Thus, the western fluvial sector of the delta, which is older and strongly alluviated, records a higher average altitude than the eastern, fluvio-marine sector where one finds vast depressions covered by natural lakes, reed plots and floating reed islands; between these sectors, or inside them there lie the top high zones formed from the old marine levees (Letea 12.4 m and Caraorman 7 m) as well as predeltaic outliers (Chilia 7.1 m and Stipoc).

The alluvia deposited by overflowing or decanting inside the delta as well as the sands from the marine levees and offshore bars constitute the soil cover in various incipient formation stages, having a varied productive potential fit for the growth of hydrophile, arenaceous and halophile plants.

These conditions have shaped or complex, rich and original landscape for the Danube Delta (delta biome); of great scientific, aesthetic and economic value, which man has ever so often used and altered. As, in the beginning, he worked upon the delta space ignoring the fragile ecological balance and the extremely great importance of some natural ecosystems, we deemed it useful to attempt a geographical analysis of the different sub-units of this territory by making a statistical-mathematical approach in the light of the systems theory, in addition to an in-depth study of the development of natural processes in this region over a longer lapse of time.

Today, the Danube Delta geographical space is constituted of the natural and the anthropic systems, that are closely interrelating; the principal subsystems of the delta's natural, specific system are the hydrological, climatic, vegetation and soil subsystems (Fig. 1).

The natural organization of the delta space is governed by the annual water cycle of the river; as a component part of the hydrological subsystem the latter represents the dynamic element (water volume exchanges, exchange index and type of circulation within the water network), as the water is the main supplier of material and energy for the biotic and abiotic processes taking place in the delta area. The "static" component of this subsystem is made up of a network of channels, natural brooks (over



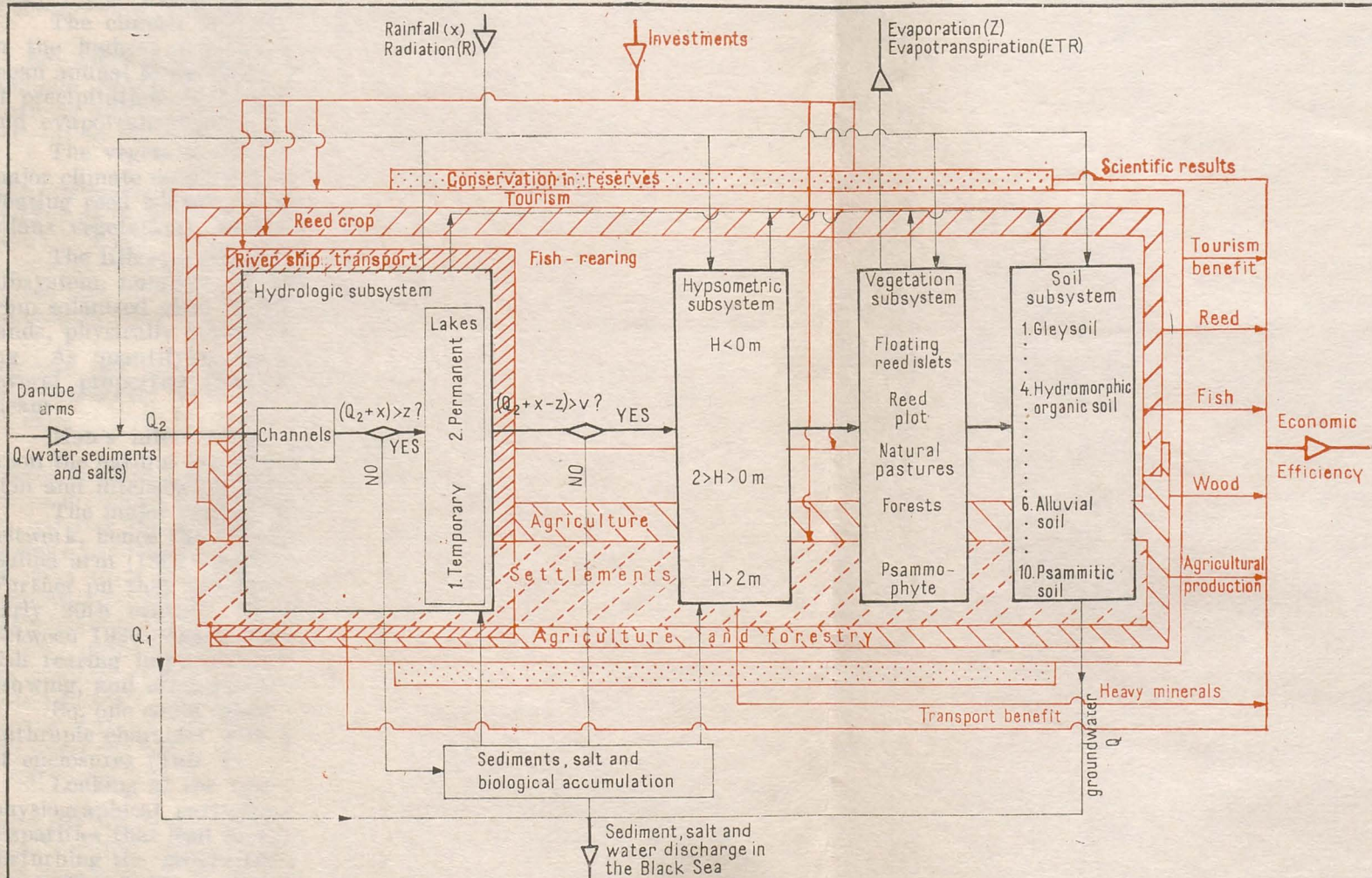


Fig.1 MODEL OF DANUBE DELTA SYSTEM

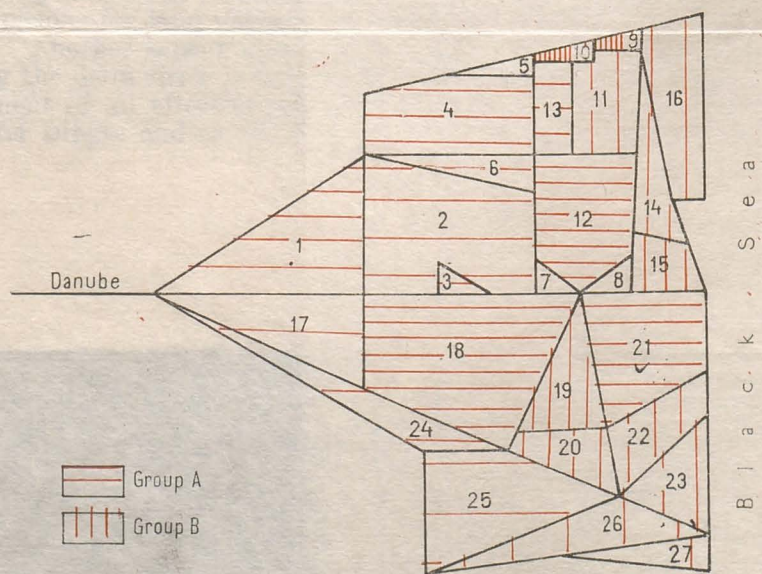


Fig.2 ASSOCIATION OF NATURAL UNITS

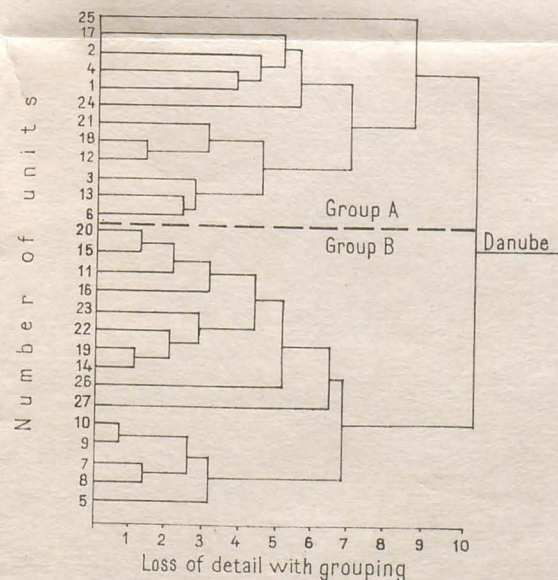
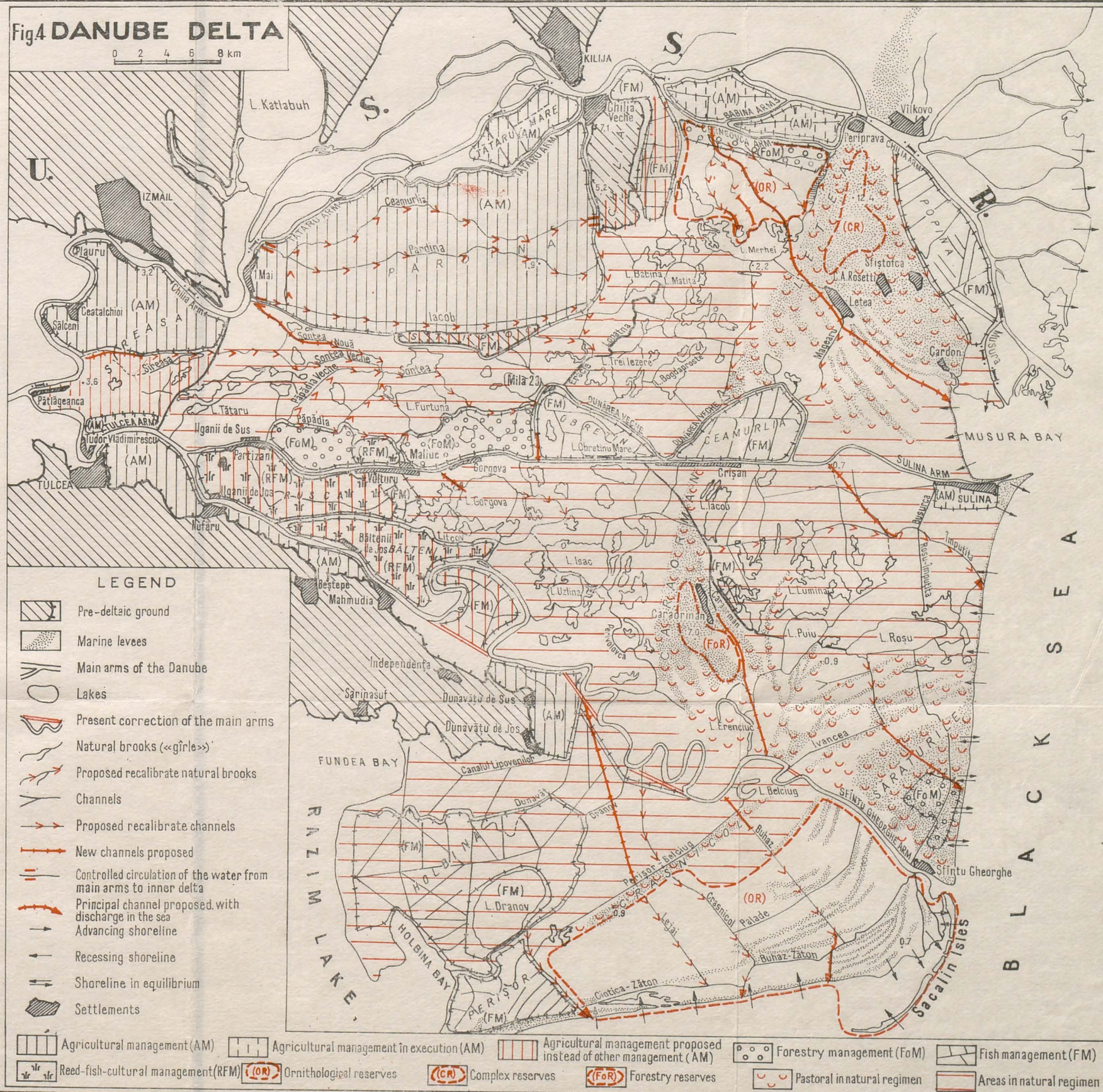


Fig.3 LINKAGE GROUPING OF UNITS







3,500 km) and lakes (9.2% of the delta surface) that carry part of the energy and materials.

The hypsometrical system reveals that 21% of this territory lies below the Black Sea "0" level, 55% between 0 and 1 m and 18% between 1 m and 2 m; it follows that 94% of the delta area stretches below +2 m. This aspect should be taken into account when proceeding to the management and evaluation of its resources.

The climate subsystem is an important energy supplier, it brings in the highest amount of solar energy (125–135 kcal/cm<sup>2</sup>/year); the mean annual temperature is 11°C and it is here that the smallest quantity of precipitations in Romania (400–450 mm/year) falls, yet evaporation and evapotranspiration (950–1,000 mm/year), specific to each biotope.

The vegetation subsystem is characteristic and azonal referred to the major climate conditions. It includes five principal formations (reed plots, floating reed islands, woods, grazes, and semifixed sands with an arenicolous vegetation), estimated in percentages and hectares.

The litho-pedological substratum, represented by the pedo-textural subsystem, numbers 10 soil types that cover 97% of the delta surface: from solanized gleid to the young humid soils, with psammosoils marine sands, physically immature gley soils and mossy and organic soils prevailing. As quantifying the soils was not feasible, they were outlined by several properties (texture, pH, humus, CaCO<sub>3</sub>) expressed in average means.

Man's intervention was felt primarily in the changes he wrought upon the natural organization of this territory, limiting the natural evolution and intensifying the anthropic development of certain zones.

The major changes that have affected first and foremost the water network, hence the circulation of water, have started with rectifying the Sulina arm (1862–1902) to turn it into a marine navigation waterway. Further on they involved the inland channels (Dunavăț and Dranov in early 20th century, Litcov-Caraorman, Sireasa, Pardina, Eracle, etc. between 1920–1940), and in the past few decades they continued with fish rearing improvements, and the development of agricultural, reed-growing, and afforestation works.

So, one could safely say that the delta space has acquired a marked anthropic character with 31% of its territory being covered by all kinds of enclosures (Tab. 1).

Looking at the type of works that are being undertaken and at the physiographical particularities of the area, one finds sometimes certain disparities that lead to a poor economic efficiency and a chain reaction in disturbing the geographical components and ecological equilibrium balance. This happens in the case of the fish-rearing stations Holbina I and II sited on a mossy, acid wholly improper substrate; similarly, the fish-rearing centres at Chilia and Stipoc are placed in areas potentially more propitious for land cultures due to the presence of loessoid deposits.

Another aspect that must be considered when speaking of organizing the delta space is the size of enclosures, their location and the achievement of an effective water circulation capable to ensure a fresh river water supply and at the same time drain autochthonous and allochtho-

nous pollutants. Shutting up some channels which were actual passageways for the water flow (e.g. Sireasa and Litecov) had a negative impact on the optimal drainage rate in the inland areas, in the lacustrine complexes; it enhanced eutrophication with negative effects on fish rearing and on other economic activities. In order to obtain effective water drainage inside the delta and strengthen the coastal sectors subjected to sea abrasion through the deposition of great quantities of alluvia, it is necessary to maintain, recover and even build up new channels.

Taking into account the present condition of the delta space and the need to make complex and intensive use of its natural resources, one must develop a specific strategy that would harmoniously combine economic interests with natural evolution trends and the conservation of the flora and fauna stock.

The statistical-mathematical analysis of the interdependence relationships between the components of a subsystem or between subsystems has afforded hierarchizing their importance for each of the 27 Danube Delta natural subunits. The results have pointed out those components liable to being altered by man's intervention, have led to the natural grouping of subunits by degree of similitude and, in this way, to assessing natural evolution trends (Fig. 2).

We used the similarity matrix ( $27 \times 27$ ) containing the distances from one operational taxonomic unit (OTU) to the other for each subsystem; going on to a five-dimensional taxonomic space (in keeping with the number of natural subsystems assumed) (Fig. 3).

The geographical conclusions reached indicate the optimal uses of natural resources according to the natural, differential evolution of distinct zone subsystems, provided the ecological equilibrium and the elements having a scientific value are preserved. So we have outlined a scheme for the organization of the delta space by principal use areas (Fig. 4):

**Agricultural areas** cover 144 000 hectares and are fit for field crops (70,000 ha), rice cultures, vineyards and orchards and the intensive breeding of animals (350,000 sheep, 12,000 swine, 350,000 poultry, etc.) in industrial estates. Such areas would be the ilets of Tătaru, Babina and Cernovca, western Sireasa, Rusca, Bălteni, Independența, Pardina; other areas (Păpădia, Chilia, Stipoc) will have to be reshaped for this purpose and provided with an effective water drainage system. For the same purpose, especially for animal breeding, we would recommend the levees of Letea, Caraorman, Sărăturile, Crasnicol.

**Fish-rearing areas** will include 63,150 hectares meant for the intensive and semi-intensive exploitation. The unpropitious natural conditions and the natural evolution trends ask for some fish-rearing area to be turned into agricultural lands (Chilia, Stipoc, Mahmudia, Rusca), or to be left in a semi-natural condition (Holbina I and II) for neutralizing the acidity of the mossy substrate. Fishing in natural waters, performed along 175,000 hectares shall be limited to the lake complexes of Matîța-Merhei, Roșu-Puiu, the network of backwaters and channels and the arms of the Danube. Higher outputs ask for an appropriate water flow capable of reducing the process of eutrophication (especially in the northern sector of the Matîța-Merhei complex).







**Forest areas** cover 29,300 hectares and rely on past growing species (poplar-tree). We would recommend, instead of the compact tree-growing plantations as practised now (Păpădia, Bălteni) the planting of gallery woods along the Danube arms, backwaters and channels. The two forest massives on the Letea and Caraorman levees excepting the forest preserves, could be put to better use by melioration works (hygiene measures and judicious additions).

**Reed plots** had covered in the past some 70% of the delta surface and were intensely exploited in the 1960—1970 period. Today, they have been substantially reduced both in point of quality and quantity. Although some reed plots or reed and fish-rearing areas do exist, they should be turned into crop culture zones (Rusca, Bălteni) as better adequate for such uses; the reed shall be harvested from the dish-rearing areas, with yields of 40,000 tons/year.

**Areas of scientific interest** (natural reserves) are highly valuable by their original landscapes, by their flora and fauna; they have been restricted to the fluvio-marine delta intended to remain under a natural water regime. The ornithological reserves sheltering some 280 species (migratory and sedentary) are Roșca-Buhaiova and Perișor-Zătoane, and some nesting refuges besides (Somova, Gorgova, Ilgani de Sus, Crișan, Uzlina, Independența and a few others from the Razim-Sinoie complex). The forest vegetation, which on the marine levees shows subtropical features, will be conserved in the Letea and Caraorman reserves which are also places for the nesting and passage of numerous water birds. For the same purpose, one of the three biosphere reserves established in Romania is to be found in the Danube Delta territory. The surface-area allotted to the protection of these special ecosystems covers more than 10% of the whole delta space.

The proposals made by geographers for the organizing of the delta space are aimed at appropriately completing the complex activity developed within the seven economic enterprises of the Danube Delta Central-Management Office sited in Tulcea city, which is an optimal organizational framework for carrying out the Program of complex exploitation of the Danube Delta natural resources established in 1983. A number of measures shall be taken for the training of the manpower needed by the special delta works, the construction of some agrozootechnical complexes, evaluation of the biomass, the use of unconventional energy resources, all of which mean organizing and at the same time bearing upon the geographical space. Without exhausting the subject, the geographical viewpoint on the problems of space organization reflects the geographical laws that govern the delta and we consider that it should necessarily be observed in the process of putting to use the natural and human resources of the area.

#### REFERENCES

- Banu, A. C., Rudescu, L. (1965), *Delta Dunării*, Ed. științifică, București.  
Bondar, C. (1972), *Contribuții la studiul hidrologic al ieșirii la mare prin gurile Dunării*, St. hidrol., I.M.H., XXXV.

- Brătescu, C. (1912), *Delta Dunării (schifă morfologică)*. BSRRG, **XXXIII**.
- Driga, B., Ianoș, I. (1986), *Contribuții metodologice privind organizarea spațiului geografic*, SCGGG, Geogr., **33**.
- Găștescu, P. (1985), *Le-Delta du Danube — conditions d'aménagement, valorisation des ressources naturelles et maintien de l'équilibre écologique*, RRGGG, Géogr., **29**.
- Găștescu, P., Breier, Ariadna (1980), *Present changes in the Danube Delta morphohydrography*, RRGGG, Géogr., **24**.
- Găștescu, P., Driga, B. (1983), *Les caractéristiques du régime hydrique du Danube à son embouchure dans la Mer Noire*, RRGGG, Géogr., **27**.
- (1986), *Morphohydrographical changes of Romanian accumulation Black Sea coast line*, RRGGG, Géogr., **30**.
- Panin, N. (1983), *Black Sea coast line changes in the last 10.000 years. A new attempt at identifying the Danube mouths as described by the ancients.*, Dacia, Rev. d'arch. et d'hist. anc., nouv. série, **XXVII**, 1—2.
- Petrescu, I. Gh. (1957), *Delta Dunării — geneză și evoluție*, Ed. științifică, București.
- Romanenko, V. D. (1984), *Ekologičeskie problemy delty Dunaja pri ispolzovanii ego vodnyh resursov*, Svicko, **81**, N. R. Bălgaria.

Received January 5, 1988

Department of Physical Geography  
Institute of Geography  
București

# GEOGRAPHICAL CONSIDERATIONS REGARDING THE EVOLUTION OF BIG CITIES IN ROMANIA

VASILE CUCU

**Considérations géographiques concernant l'évolution des grandes villes de Roumanie.** Un trait fondamental de l'évolution des systèmes urbains de Roumanie est donné par les grandes villes (avec plus de 100 000 habitants) et parmi celles-ci par les plus grandes, y compris Bucarest. On met en évidence les principaux traits de leur évolution démographique, de leur diversification par la croissance constante de leur base économique, mais on souligne aussi leur position dans les nouvelles relations rurales-urbaines et la signification de l'agriculture urbaine dans les structures de ces villes. Enfin, on argumente le rôle des grandes villes dans le vaste processus d'urbanisation et dans la stratégie urbaine de la Roumanie.

*Key words:* big cities, Romania

In the post-war period Romania has undergone changes in all economic, cultural and social fields, due to a dynamism unmatched in all its history. One of the major expressions of this dynamism has been the urbanization process. The current dimensions of the urbanization process throughout Romania are a direct result of the consistent policy of industrialization and intensive development of the agricultural, of developing the forces of production all over the country, of harmoniously developing all the counties and regions in Romania. A considerable part in this process is played by big cities.

**Some tendencies in the evolution of big cities in Romania.** In 1987 there were in Romania 23 big cities with a population of between 100,000—350,000 inhabitants and a metropolitan city, Bucharest, the capital, with 2 million inhabitants. These cities, by their characteristics of demographic, economic and social-cultural convergence, are all urban agglomerations well defined in the territory and functionally.

The big cities stand out in the Romanian urban structures by their increased demographic potential and their polarizing capacity for territorial development. Some aspects underlined by the demographic position of these cities are shown in Table 1.

When analysing the dynamics of the city-network by demographic size categories, one will notice that the position of the big cities changed, especially during the last 15 years.

In 1956, there were only 4 cities with more than 100,000 inhabitants (Cluj-Napoca, Iași, Ploiești, Timișoara)<sup>1</sup>, none of them having more than 160,000 inhabitants (Cluj-Napoca 154,723, Iași 112,977).

<sup>1</sup> București, very much apart from the other Romanian cities, has not been included in the present analysis.



Table 1

The rank of big cities in the urban network of Romania

Year	100,000–200,000 inhabitants			200,000–300,000 inhabitants			> 300,000 inhabitants		
	no. towns	smallest	largest	no. towns	smallest	largest	no. towns	smallest	largest
1966	12	109,700 (Sibiu)	185,700 (Cluj-Napoca)	—	—	—	—	—	—
1970	12	120,100 (Sibiu)	192,600 (Timișoara)	1	202,700 (Cluj-Napoca)	—	—	—	—
1975	9	111,300 (Bacău)	198,400 (Constanța)	5	201,600 (Galați)	222,400 (Cluj-Napoca)	—	—	—
1980	9	111,400 (Satu Mare)	184,900 (Oradea)	8	211,500 (Ploiești)	203,600 (Constanța)	1	—	304,700 (Brașov)
1985	11	104,400 (Reșița)	185,900 (Arad)	5	208,800 (Oradea)	292,800 (Galați)	5	309,800 (Cluj-Napoca)	346,600 (Brașov)
1987	13	101,100 (Rimnicu-Vilcea)	191,100 (Arad)	4	213,000 (Oradea)	286,000 (Craiova)	6	302,000 (Galați)	360,000 (Brașov)

In 1966, the number of these cities get to 12, with Cluj-Napoca (185,700 inhabitants) at the upper limit. In 1970, the first big city of over 200,000 inhabitants was Cluj-Napoca (202,700 inhabitants). In 1975, another 4 cities fell into this size category of over 200,000 inhabitants, none of which fell behind the limit of 300,000 inhabitants until 1980. Then, Braşov was the first city of over 300,000 inhabitants, soon joined in the following 5 years by another 4 cities, and in 1986, by one more. In 1987, the big cities were divided into three size categories as follows: 1. between 100–200,000 inhabitants: 13 cities; 2. between 200–300,000 inhabitants: 4 cities; 3. over 300,000 inhabitants: 6 cities.

Such changes in the demographic hierarchy indicate more clearly the advanced positions of a number of 10 cities (with more than 200,000 inhabitants).

**The diversification and development of the economic basis of the big cities. Territorial implications.** A characteristic of the big cities in the last years has been their vigorous complex social-economic development, as a result of the great investments made in all the domains of activity, above all in industry, which have led to a considerable broadening of their economic basis and the marked increase of their population, specially due to migration.

Also, all these cities are very old — some of them several century old, others several thousands of years old; they are undergoing territorial and functional developments that have become prominent not only on the regional plane, but also on the national one. They have always been centers of economic polarisation, thus influencing to a variable degree larger or smaller areas of the surrounding counties. That would explain why these cities, together with the surrounding localities, have turned into urban agglomerations, with specific functions and complex activities.

The big cities set off by their evolution the basic features of the urban agglomeration, with deep significance in the general social-economic progress of Romania.

**Demographic evolutions.** The complex and steadfast development of the last four decades set off rates of population growth, by far higher than these of the other categories of localities. Thus, between 1956, the average rate of population increase in the big cities varied from 59.3% for Ploieşti to 197% for Botoşani. Average values over 100% were specific for Piteşti, Piatra Neamţ, Constanţa, Bacău, Braşov, Baia Mare (in the decreasing order of values).

In different periods, the greatest average values ranged between 15% (Craiova) and 56% (Botoşani). It is worth noting that the cities numbering today over 300,000 inhabitants have known in this period a substantial increase (25.5–50.3), mostly because of their steadfast social-economic development.

Other periods show variations of population increases, depending upon the rate of social-economic development and their enhanced political-administrative role of each and every city. To underline the above, we would mention that some of these cities underwent important demographic increases in the 1975–1980 period (Piatra Neamţ, Sibiu, Arad,

Brăila, Cluj-Napoca, Timișoara, Brașov, Constanța), while others experienced rather insignificant ones (Craiova, Oradea, Tirgu Mureș).

If we are to take into account the absolute growth of the big city population we can see that differences persists not only in respect of period, but also of size categories. Thus, as far as the great majority of the cities are concerned (exceptions : Craiova, Tirgu Mureș, Piatra Neamț), the highest averages of population growth per year occurred in the 1975—1980 period, as a result of the economic and social development much accelerated over that period, as well as their greater political-administrative part, which generated a massive settlement of the work force in the respective cities.

In the cities that now have more than 300,000 inhabitants, the average annual increase was of 4,200 to 6,500 inhabitants between 1966—1970 and 1970—1975, of 11,000 to 20,400 inhabitants between 1975—1980, and finally, of 5,200 to 5,600 between 1980—1985 (Fig. 1).

The cities of over 200,000 inhabitants recorded an average annual increase of 3,200 to 5,700 inhabitants between 1966—1975 (with the exception of Galați: more than 6,900 inhabitants between 1966—1975); of 5,100 to 9,100 inhabitants between 1975—1980 (again Galați is an exception, in registering an increase of over 11,800 inhabitants per year at that time), and of 3,900 to 9,600 between 1980—1985.

The 13 cities with more than 100,000 inhabitants experienced lower annual average increases: 1,100—3,900 inhabitants per year between 1966—1970; 1,700—4,800 inhabitants per year between 1970—1975; 3,500 up to 8,200 inhabitants per year in the 1975—1980 period and, still lower 1,500—5,300 inhabitants per year, during the 1980—1985 period.

**The rural-urban relations — an expression of intensive urbanization.** Alongside with their demographic and social-economic development, in the last decades Romania's big cities have established close relations with neighbouring outer territory, directly influencing the structure of the active population of localities, as well as their economic, social-cultural and urban evolution. As a consequence, around these cities there appeared areas which harbour activities closely related to these of the cities, which they are forming a coherent functional and territorial whole.

The big cities thus play an important part in the urban hierarchy owing to their polarisation power of broadening their sphere of influence. The big cities may be considered as "first-rank growing poles"<sup>2</sup>, with highly complex activities and functions, exerting a great influence on the neighbouring areas, materialised first of all in drawing in these localities into their sphere of influence, in an intensive social-economic development process of updating and urbanization.

**The problem of the urban agriculture.** In so far as the agricultural structure in the administrative territory of the big cities is concerned, we may notice great differences both in point of complexity and volume. The greatest administrative areas belong to Brașov, Arad, Galați and Baia Mare (26,750—23,000 ha/roughly 67,000—57,500 acres) and the smallest to Pitești, Botoșani, Bacău and Craiova (4,000—15,100 ha/10,000—12,500

<sup>2</sup> Vasile Cucu (1976), *Geografie și urbanizare*, Ed. Junimea, Iași, p. 102.

acres). The biggest agricultural areas are in Arad, Galați, Cluj-Napoca, Satu-Mare (19,300—10,500 ha/roughly 48,000—26,500 acres) while the smallest are in Brașov, Pitești and Tîrgu Mureș (530—1,340 ha/roughly 1,300—5,000 acres). The greatest arable areas are to be found in Arad,

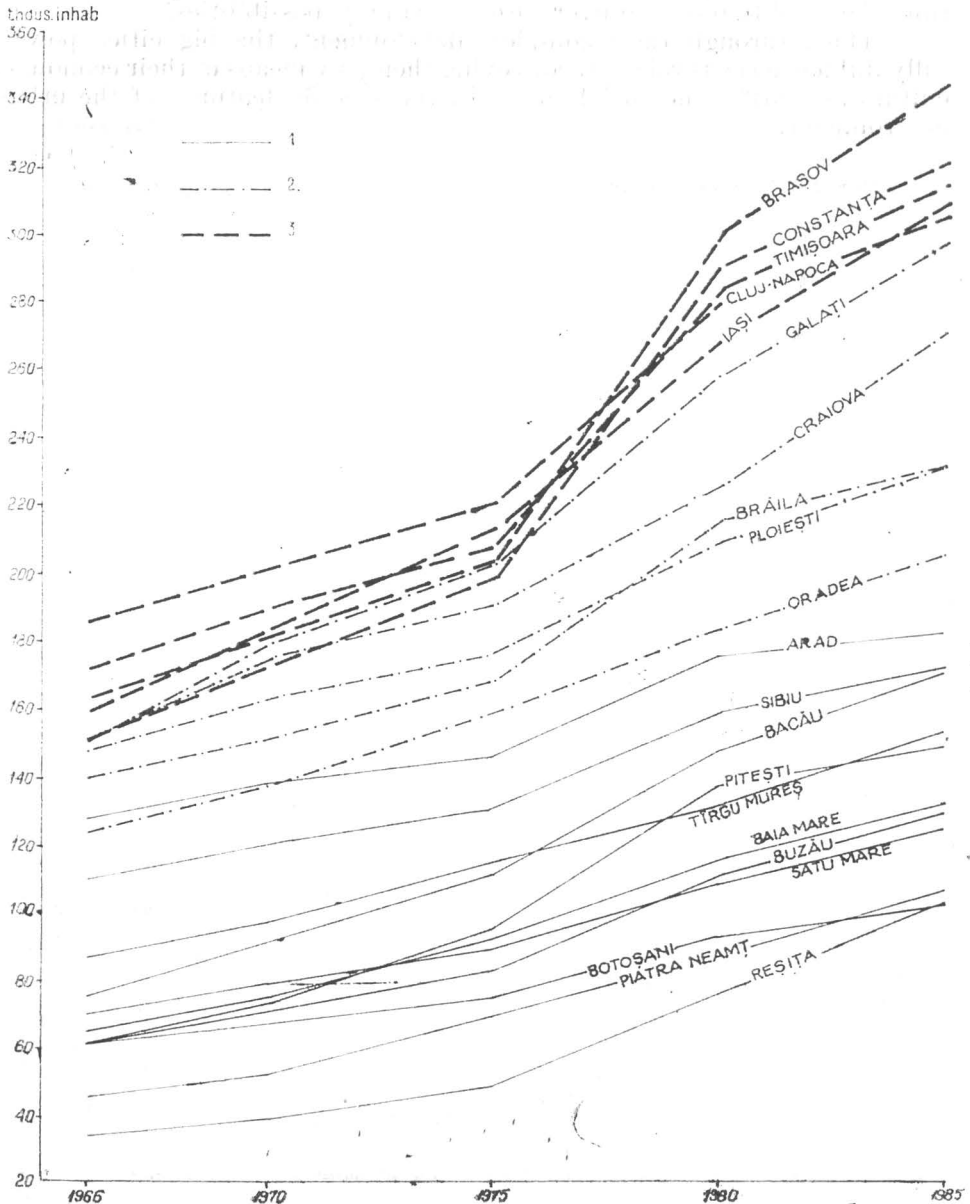


Fig. 1. — Demographic evolution of Romania's big cities (1966—1985).

1, 100,000—200,000 inhabitants; 2, 200,000—300,000 inhabitants; 3, > 300,000 inhabitants.

Brăila, Cluj-Napoca, Timișoara, Brașov, Constanța), while others experienced rather insignificant ones (Craiova, Oradea, Tirgu Mureș).

If we are to take into account the absolute growth of the big city population we can see that differences persists not only in respect of period, but also of size categories. Thus, as far as the great majority of the cities are concerned (exceptions : Craiova, Tirgu Mureș, Piatra Neamț), the highest averages of population growth per year occurred in the 1975—1980 period, as a result of the economic and social development much accelerated over that period, as well as their greater political-administrative part, which generated a massive settlement of the work force in the respective cities.

In the cities that now have more than 300,000 inhabitants, the average annual increase was of 4,200 to 6,500 inhabitants between 1966—1970 and 1970—1975, of 11,000 to 20,400 inhabitants between 1975—1980, and finally, of 5,200 to 5,600 between 1980—1985 (Fig. 1).

The cities of over 200,000 inhabitants recorded an average annual increase of 3,200 to 5,700 inhabitants between 1966—1975 (with the exception of Galați: more than 6,900 inhabitants between 1966—1975); of 5,100 to 9,100 inhabitants between 1975—1980 (again Galați is an exception, in registering an increase of over 11,800 inhabitants per year at that time), and of 3,900 to 9,600 between 1980—1985.

The 13 cities with more than 100,000 inhabitants experienced lower annual average increases: 1,100—3,900 inhabitants per year between 1966—1970; 1,700—4,800 inhabitants per year between 1970—1975; 3,500 up to 8,200 inhabitants per year in the 1975—1980 period and, still lower 1,500—5,300 inhabitants per year, during the 1980—1985 period.

**The rural-urban relations — an expression of intensive urbanization.** Alongside with their demographic and social-economic development, in the last decades Romania's big cities have established close relations with neighbouring outer territory, directly influencing the structure of the active population of localities, as well as their economic, social-cultural and urban evolution. As a consequence, around these cities there appeared areas which harbour activities closely related to these of the cities, which they are forming a coherent functional and territorial whole.

The big cities thus play an important part in the urban hierarchy owing to their polarisation power of broadening their sphere of influence. The big cities may be considered as "first-rank growing poles"<sup>2</sup>, with highly complex activities and functions, exerting a great influence on the neighbouring areas, materialised first of all in drawing in these localities into their sphere of influence, in an intensive social-economic development process of updating and urbanization.

**The problem of the urban agriculture.** In so far as the agricultural structure in the administrative territory of the big cities is concerned, we may notice great differences both in point of complexity and volume. The greatest administrative areas belong to Brașov, Arad, Galați and Baia Mare (26,750—23,000 ha/roughly 67,000—57,500 acres) and the smallest to Pitești, Botoșani, Bacău and Craiova (4,000—15,100 ha/10,000—12,500

<sup>2</sup> Vasile Cucu (1976), *Geografie și urbanizare*, Ed. Junimea, Iași, p. 102.

acres). The biggest agricultural areas are in Arad, Galați, Cluj-Napoca, Satu-Mare (19,300—10,500 ha/roughly 48,000—26,500 acres) while the smallest are in Brașov, Pitești and Tîrgu Mureș (530—1,340 ha/roughly 1,300—5,000 acres). The greatest arable areas are to be found in Arad,

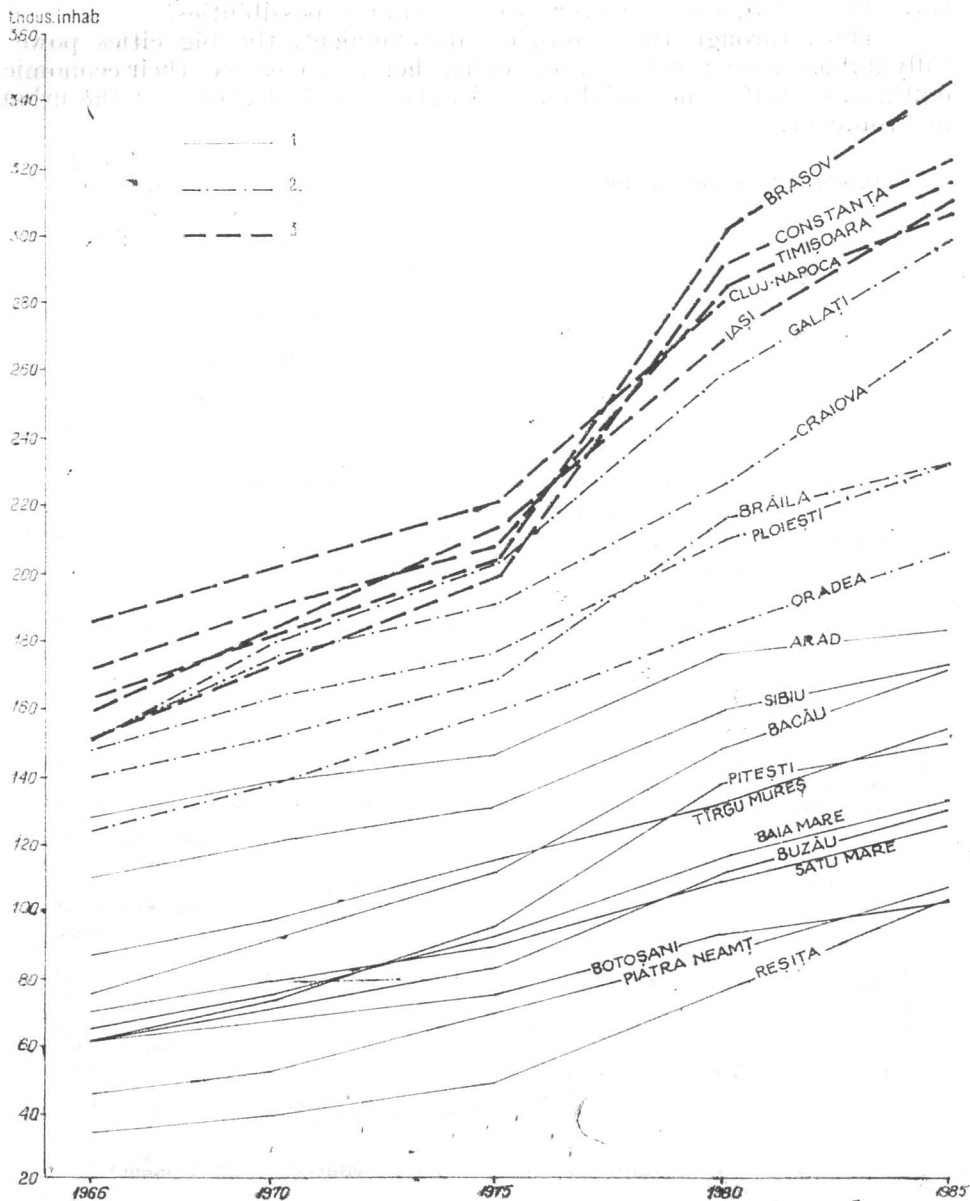


Fig. 1. — Demographic evolution of Romania's big cities (1966—1985).

1, 100,000—200,000 inhabitants; 2, 200,000—300,000 inhabitants; 3, > 300,000 inhabitants.

Galați and Satu Mare (18,000 ha—9,100 ha/45,000—22,500 acres) while the smallest ones occur in Pitești and Baia Mare (330—620 ha/1,000—1,500 acres). The agricultural potential varies very much in point of the arable bases within the administrative territories of the big cities, irrespective of their geographical position and the specific characteristics of their production. These differences mirror also self-supply possibilities.

Thus, through their complex development, the big cities powerfully influence the rural area, conveying them, by means of their economic, cultural, scientific and social channels, the specific features of the urban environment.

Received February 15, 1987

*Department of Geography  
University of București*

# PARTICULARITÉS GÉOGRAPHIQUES DU DÉVELOPPEMENT DES LOCALITÉS DE ROUMANIE, DEVENUES VILLES APRÈS LA SECONDE GUERRE MONDIALE\*

VESELINA URUCU, SILVIA DOBRE

**Geographical particularities of the development of the localities which became towns in Romania after World War II.** The localities which became towns in the second half of the 20th century, especially between 1956–1968, stand for 45 per cent of the present whole number of Romania's towns. More than 3/4 of them are small localities, having only between 10.000 and 15.000 inhabitants, which also explains their reduced share in the total urban population of the country (12.4 in 1945). The recent demographic and socio-economic evolution of this category of *new towns* shows a great variety of cases. The most dynamic proved to be the industrial centres, with a more diversified profile, and some health resorts of national interest, underlying the important role of the industrialization during the 60s and 70s as well as of the public services in the process of Romania's urbanization.

*Mots-clés:* villes nouvelles, évolution démographique, Roumanie

Dans l'ample processus d'urbanisation déroulé en Roumanie au cours du XX<sup>e</sup> siècle, le changement du statut juridique de certaines localités rurales a constitué un important moyen de développement du réseau urbain national et de concentration croissante de la population dans les villes. De 1912 à 1987 le nombre des villes de la Roumanie a doublé, s'élevant de 119 à 237 (tableau 1) et la population urbaine a presque quintuplé.

Tableau 1

Evolution numérique du réseau urbain, de 1912 à 1986

	1912	1930	1941	1948	1956	1960	1966	1968*	1981	1986
Localités devenues ou redevenues villes	—	28	4	6	33	12	—	53	1	—
Villes redevenues villages	—	5	—	—	14	—	—	—	—	—
Nombre total de villes	119	142	146	152	171	183	183	236	237	237
Total de la population urbaine (en millions d'habitants)	2,0	3,0	2,2	3,7	4,7	5,9	6,2	7,1	10,4	11,5

\* Y compris les localités déclarées villes du 15.03.1966 au 16.03.1968.

\* Communication présentée en séance publique à l'Institut de Géographie, Bucarest, février 1987.



L'augmentation du nombre des villes a amené, entre autres, l'épaississement du réseau urbain des départements et sa répartition plus harmonieuse sur l'ensemble du territoire (fig. 1 A). Par la suite, le nombre moyen des villes par département est passé de trois — dans la première moitié de notre siècle — à six, la plupart des départements comptant actuellement plus de 4 ou 5 villes, 11 départements comptant 8 et même davantage (voir Hunedoara 12, Prahova 14).

Dans la plupart des départements il existe une ou deux localités qui ont été déclarées villes ; 8 départements comptent chacun 5 ou davantage (7 dans Braşov, Hunedoara et Prahova, 6 dans Arad et Harghita). Dans 6 départements, dont certains sont situés dans la plaine et ont peu de villes (Buzău, Giurgiu, Călăraşi) il n'y a pas eu de changements dans ce domaine.

La plupart des villes nouvelles appartiennent aux départements de la Plaine de l'Ouest, des Carpates et du Piémont Gétique. Rapportées aux provinces historiques, la moitié de ces localités sont situées en Transylvanie, au Banat et en Crişana.

Dans certains cas les nouvelles villes ont contribué à l'apparition et au développement de groupements urbains régionaux (le groupement de Braşov—Predeal, les groupements situés dans la Vallée de la Prahova et les Subcarpates de la Prahova, dans la Vallée du Jiu, dans la dépression du Haţeg et le Couloir d'Orăştie, ou bien dans la Vallée du Trotuş, etc) mais, en règle générale, elles ont contribué à renforcer, à développer et à répartir de façon équilibrée le réseau urbain national.

La plupart de ces localités (107) sont devenues ou redevenues <sup>1</sup> villes après la seconde guerre mondiale, notamment lors du recensement de la population effectué en 1956 (33) et de la réorganisation administrative réalisée en 1968 (53). La modalité dont on use en Roumanie pour accorder à une localité le statut de ville, est de la déclarer officiellement centre urbain. Cette modalité s'est avérée être un instrument important de réalisation des programmes nationaux de développement socio-économique corrélé et harmonieux de toutes les zones du pays, de formation et de développement du système unitaire des localités du pays (*Géographie de la Roumanie*, tome 2, 1984, p. 171).

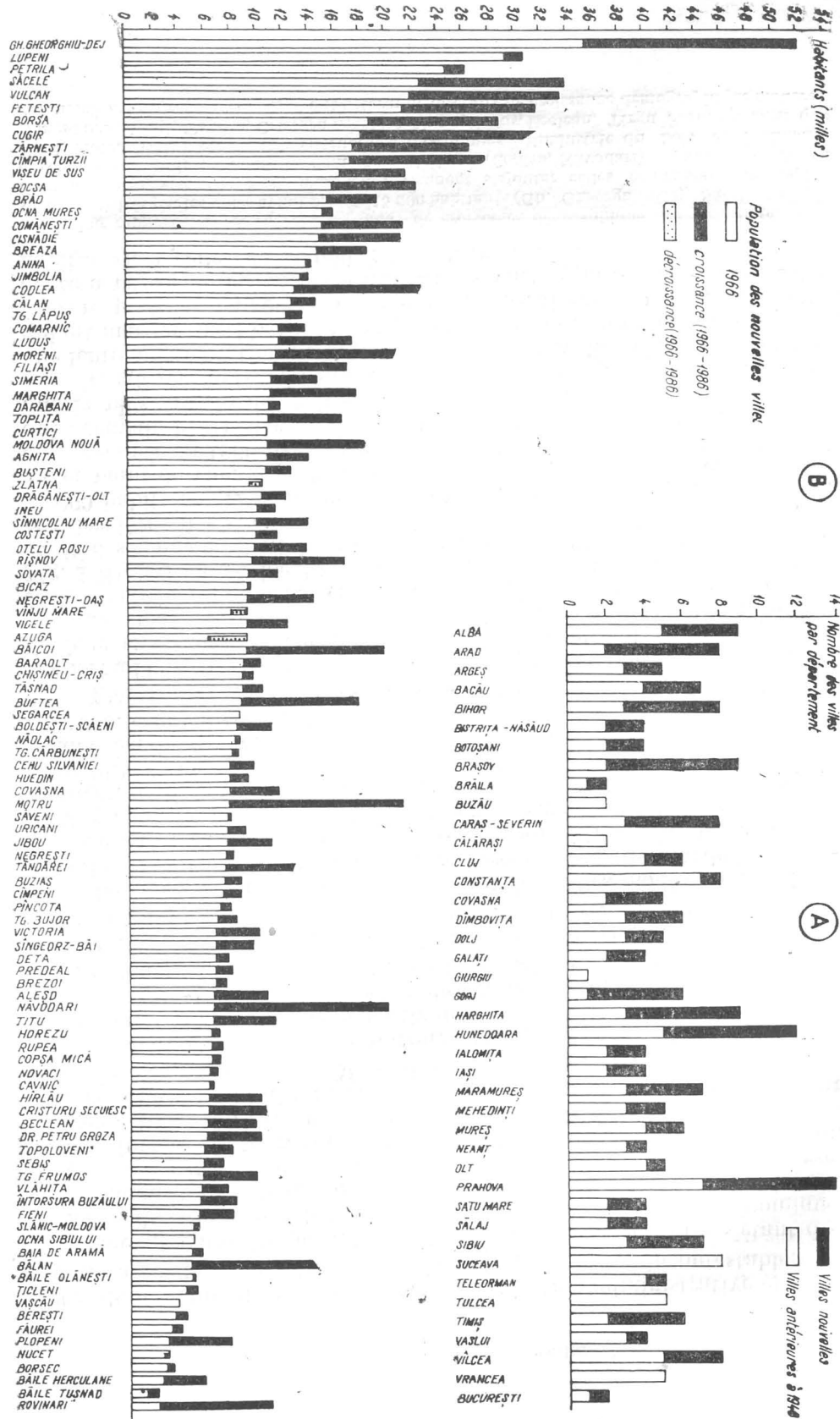
Les localités devenues centres urbains après la seconde guerre mondiale <sup>2</sup> constituent le groupe dit des *villes nouvelles*, dont le développement récent se caractérise par une série de particularités leur conférant une certaine originalité.

L'examen de l'évolution du nombre de villes au cours de la seconde moitié du siècle, nous permet de constater que le parachèvement du réseau urbain actuel de la Roumanie s'est réalisé dans un espace de temps très court, à savoir pendant moins d'une décennie et demie (1956—1968), période au cours de laquelle 98 localités ont été déclarées villes, ce qui représente 2/5 du nombre total des composantes du réseau urbain national. Ultérieurement, seule la localité de Rovinari deviendra ville en 1981. Dès lors, l'analyse géographique de l'évolution des nouvelles villes après

<sup>1</sup> Il s'agit de Baia de Aramă, Darabani, Huedin, Săveni, Tîrgu-Frumos, Iiirlău, auxquelles on avait accordé le statut de ville aussi avant 1941 :

<sup>2</sup> Y compris Băile Slănic, Brad, Feteşti et Predeal, déclarées villes en 1941.

Fig. 1. — Villes de la République Socialiste de Roumanie (1986). A. Nombre de villes par département; B. Population des nouvelles villes.



1968, date à laquelle a été effectuée l'organisation administrative et territoriale actuelle de la Roumanie, présente un intérêt incontestable.

La catégorie des nouvelles villes comprend des localités s'étant distinguées dans le réseau local par leur grand développement économique, et notamment industriel (Gh. Gheorghiu-Dej, Năvodari, Motru, Ploeni, Bălan, etc), par l'importance de certains services, surtout de ceux à caractère balnéaire et touristique (Predeal, Băile Herculane, Băile Tușnad, Singeorz-Băi, etc), des transports (Făurei, Jibou, Curtici), ainsi que par leur rôle de centres d'influence locale dans des zones traditionnellement agricoles (Șegarcea, Vinju Mare, Ineu, Darabani, Săveni, Berești, etc.).

L'analyse de leur dynamisme démographique, socio-économique et urbain — analyse menée à partir de données statistiques relatives aux années 1970—1985—met en relief des caractéristiques significatives de leur état actuel, ainsi que certaines tendances de leur évolution future.

Envisagé du point de vue de la croissance démographique, le réseau des nouvelles villes présente des aspects très divers.

Le total de la population des nouvelles villes montait en 1970 à plus de 1 114 000 d'habitants, ce qui représente 5,5 % du total de la population du pays. En 15 ans (1970—1985) leur population n'a augmenté que de 26 %, soit de moins de 20 000 personnes par an, ce qui ne modifie pas de façon sensible leur importance par rapport au total de la population du pays (6,18 % en 1985). Par ailleurs, la population des nouvelles villes a tendance à diminuer par rapport au total de la population urbaine (12,36 % en 1985, par rapport à 14,92 % en 1970).

L'évolution du montant de la population des nouvelles villes par rapport à l'ensemble de la population urbaine montre que le ralentissement de leur croissance démographique va en s'accroissant.

Les localités qui sont devenues villes dans la période 1941—1968 étaient en général de petites agglomérations. Lors du recensement de 1966 (fig. 1 B), 2/3 de ces localités avaient moins de 10 000 habitants, il y en avait 6 seulement dont la population dépassait 20 000 habitants, et de ces dernières il n'y en avait que deux avec une population de plus de 25 000 habitants (Lupeni, 29 340 hab. ; Gh. Gheorghiu-Dej, 35 663 hab.). De ce point de vue, la position moyenne dans l'ensemble de ces localités était occupée en 1966 par Șegarcea, avec 8 300 habitants, et Băile Tușnad qui occupait la dernière position avec 30 fois moins d'habitants (1204) que la plus grande des villes de cette catégorie.

Vingt ans après (1986), on constate, à quelques exceptions près, une lente augmentation de la population des nouvelles villes, phénomène, qui est marqué aussi par leur groupement, d'après le total de leurs populations respectives, en 1966 et en 1986 (fig. 2 A). Il existe une tendance évidente à passer de la catégorie des petites villes (qui ont moins de 10 000 habitants), à celles de 10 000 à 20 000 habitants.

Par rapport à 1966, en 1986 les taux de croissance démographique les plus importants sont enregistrés par les villes ayant plus de 15 000 habitants (Gh. Gheorghiu-Dej, Săcele, Vulcan, Zărnești, Borșa, Vișeu de Sus), auxquelles viennent s'ajouter celles connaissant un rapide développement industriel dans les domaines chimiques (Codlea, Năvodari) et extractif (Moldova Nouă, Motru, Bălan, etc). Les constructions mécaniques, l'industrie du bois et l'industrie alimentaire (Filiași, Toplița, Cristuru Secuiesc, Negrești-Oaș, Beclean, Tirgu Frumos), ainsi que l'industrie balnéaire (Singeorz-Băi) ont déterminé des taux de croissance démographique modérés.



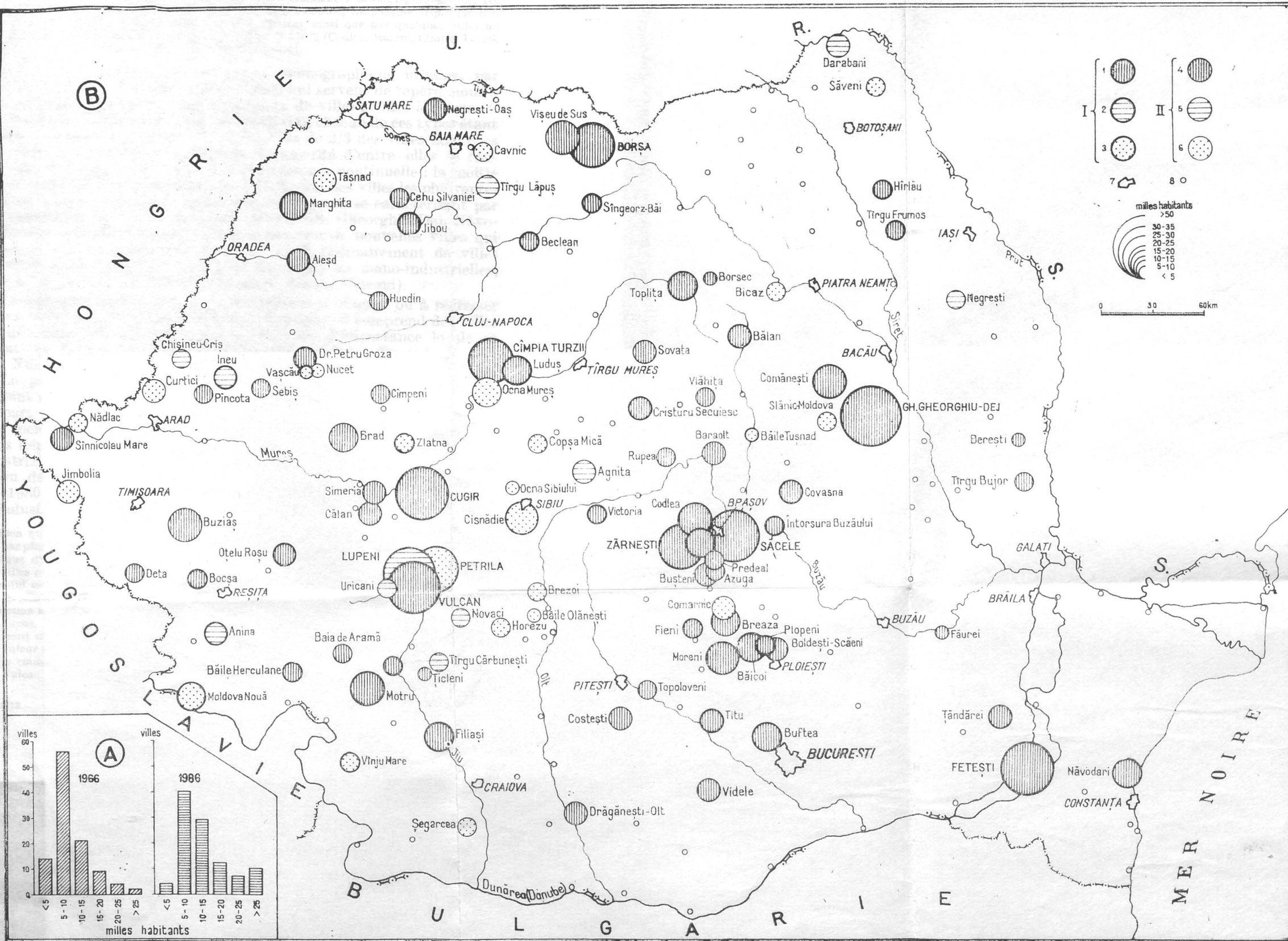


Fig. 2. — Particularités du développement des nouvelles villes de la Roumanie. A. Le groupement des nouvelles villes d'après leur nombre d'habitants; B. Évolution numérique de la population de nouvelles villes entre 1970—1985: I. dynamisme accentué: 1. croissance continue; 2. dynamisme fluctuant; 3. tendance à la stagnation ou à la régression; II. à dynamisme réduit: 4. tendance à la croissance; 5. dynamisme fluctuant; 6. tendance à la stagnation ou à la régression. Villes antérieures à 1945: 7. à plus de 100 000 habitants; 8. à moins de 100 000 habitants.



Des taux de croissance très réduits, presque des stagnations, sont enregistrés par les villes minières, surtout par les centres charbonniers (Lupeni, Petrița, Cavnic, Baraolt), par les centres de l'industrie des matériaux de construction (Bicaz), de l'industrie du noir de fumée (Copșa Mică), ainsi que par quelques anciens bourgs situés dans certaines zones agricoles (Jimbolia, Darabani, Nădlac, Tîrgu Cărbunești, Săveni, Negrești, Horezu), ou par des stations balnéo-climatiques (Predeal, Slănic Moldova, Ocna Sibiului, Băile Olănești, Borsec). Enfin, il existe 7 villes dont la population a légèrement diminué par rapport à 1966. Il s'agit d'agglomérations où les activités agricoles occupent une place prépondérante (Șegarcea, Curtici, Vinju Mare), ou ayant des activités industrielles spécifiques (Azuga, Vașcău, Zlatna, Nucet).

Au cours des deux dernières décennies, de fortes croissances démographiques ont été enregistrées par une série de petites villes dont la population a doublé, voire même triplé (Motru, Năvodari, Bălan, Plopeni, Băile Herculane, Băicoi, Bufta), ainsi que par quelques villes un peu plus grandes, dont la population a augmenté de plus de 150 % (Codlea, Moreni, Cîmpia Turzii, Zărnești, Cugir, Borșa, Vulcan, Săcele, Gh. Gheorghiu-Dej).

L'analyse minutieuse de l'évolution démographique urbaine, par rapport aux années 1970, 1975, 1980 et 1985, qui servent de repère, nous a permis de déterminer deux types principaux de villes : villes à dynamisme accentué (I), et villes à dynamisme réduit (II), chacun de ces types étant constitué de trois sous-groupes (fig. 2 B). Plus de 2/3 des villes nouvelles enregistrent une croissance continue, la majorité d'entre elles se rangeant dans la catégorie des villes à forte croissance continue : la moitié ou 1/3 au moins de leur population vient d'ailleurs. Les villes les plus représentatives de cette dernière catégorie sont celles qui se caractérisent par une industrialisation récente et rapide (Motru, Gh. Gheorghiu-Dej, Năvodari, Fetești, Beclean, Vulcan, etc). Il existe peu de nouvelles villes qui connaissent une évolution fluctuante ; il s'agit ordinairement de villes agro-industrielles (Darabani, Chișineu-Criș, Ineu) ou mono-industrielles, telles que les centres charbonniers (Lupeni, Anina, Uricani).

Le sous-groupe des villes qui ont tendance à stagner ou à régresser est assez vaste (1/5 environ des villes de ce groupe) ; il comprend des villes ayant développé certaines industries et des villes d'importance locale ou des stations balnéo-climatiques (Copșa Mică, Cavnic, Tușnad, Brezoi, Bicaz, Nucet, Slăveni, Horezu, Ocna Sibiului, Băile Olănești, etc.).

Le processus d'industrialisation de la Roumanie a joué un rôle important dans l'apparition et le développement de nouvelles villes, dont la plupart sont devenues des centres industriels importants. Leur dynamisme socio-économique, voire même leur pérennité en tant que centres urbains dépendent du rôle qui leur est assigné dans le processus général d'industrialisation du pays. Ce fait est relevé par certaines caractéristiques du développement industriel des nouvelles villes dans la période 1970—1980, pendant laquelle s'est réalisé le développement le plus intense de l'industrie de Roumanie.

Bien qu'inférieure à 0,5 milliards de lei par an, la valeur de la production industrielle fournie par plus de la moitié (56 %) des nouvelles villes a été suffisante pour leur assurer une base économique dynamique (Băicoi, Brad, Beclean, Videle, Bălan), surtout parce qu'il s'agit de petites villes (moins de 15 000 hab.) qui auparavant étaient dépourvues d'industrie. D'ailleurs, pour ce qui est des nouvelles villes, les fortes croissances démographiques ont toujours suivi l'étape d'investissements industriels importants ; tel est le cas des centres industriels dont la production industrielle globale dépassait 0,5 milliards de lei par an (Motru, Dr. Petru Groza, Filași, Bicaz, Fetești, etc). Après que leur industrie a été solidement implantée, et une fois qu'elles sont devenues des centres dynamiques, possédant une production industrielle globale dont la valeur dépasse 1 milliard de lei par an et une structure économique diversifiée, les villes suivantes connaissent une croissance démographique importante et, ordinairement, soutenue : Călan, Vulcan, Bocșa, Rîșnov, Săcele, Zărnești, Năvodari, Codlea, Cîsnădie, Cîmpia Turzii

et Gh. Gheorghiu-Dej, cette dernière ayant réalisé la production industrielle la plus élevée (plus de 9 milliards de lei par an). D'ailleurs, c'est le dynamisme de l'industrialisation — caractérisé par le niveau élevé de la production industrielle globale (plus de 1 milliard de lei par an en 1980) et par son développement continu pendant l'étape considérée — qui explique le bond démographique enregistré par certaines villes qui en 1986 comptent plus de 20 000 habitants (Codlea, Cislădie, Bocşa, Cimpia Turzii), voire même plus de 30 000 (Zărneşti, Cugir, Vulcan, Săcele). Gh. Gheorghiu-Dej est la seule de ces villes, dont le nombre d'habitants a dépassé 50 000. Elle occupe d'ailleurs une place unique parmi les nouvelles villes, étant la seule qui a été incluse parmi les 55 chefs-lieux<sup>3</sup> de la Roumanie. Déclarée ville en 1956, lorsqu'elle n'avait que 11 253 habitants, cette localité en comptait 52 351 en 1985, soit deux fois plus que la deuxième ville du groupe considéré (Iupeni, 30 780 habitants).

En 1970, au lendemain de la réorganisation administrative et territoriale, les nouvelles villes réalisaient 9,8 % de la valeur de la production industrielle globale, alors qu'il y en avait 6 dont la production dépassait 1 milliard de lei par an, et 12 qui réalisaient une production de 0,5 à 1,0 milliard de lei par an. Dix ans plus tard, le montant de leur production industrielle diminuera légèrement (8,9 % en 1980).

La corrélation industrie — urbanisation révèle une certaine tendance des localités considérées à se grouper : des localités dont la production industrielle globale atteint des valeurs assez petites (autour ou au-dessous de 0,5 milliards de lei) et qui en général ont une structure industrielle simple, appropriée aux petites villes (environ 10 000 habitants, ou entre 10 000 et 15 000 habitants), et des localités ayant une production industrielle globale dont la valeur dépasse 1 milliard de lei, une structure industrielle diversifiée et une tendance à situer les nouveaux centres urbains dans la catégorie des villes moyennes.

Les investissements industriels effectués au cours des dernières décennies ont transformé nombre de nouvelles villes en pôles d'attraction permanente ou temporaire de la main-d'œuvre des villages avoisinants, ou d'autres centres urbains de la région, qui disposaient de main-d'œuvre excédentaire. Par suite, dans nombre des nouvelles villes la population qui s'y trouve est plus nombreuse que celle qui y est domiciliée, l'excédent dépassant dans certains cas 5 % (Cislădie, Codlea, Săcele, Plopeni, Cugir, Gh. Gheorghiu-Dej, Hîrlău, Năvodari, etc.).

Après 1980, il existe peu de cas où la population temporaire continue à augmenter par rapport à la population domiciliée (Bălan, Motru, Novaci, Uricani, Videle, Rovinari, Busteni), alors que dans la plupart des nouvelles villes l'excédent de population temporaire a sensiblement diminué. Cet aspect est corrélé avec le caractère intensif de l'industrialisation des localités en question, intervenus ces dernières années. Très significatif à ce sujet est le cas de villes telles que : Năvodari, où l'excédent de la population présente sur la population domiciliée, qui en 1980 était de 32,5 %, a diminué presque de moitié (17 % en 1985); Cislădie où il passe de 8,1 % à 4,8 %; Codlea : de 10,6 % à 5,2 %; Copşa Mică : de 7,3 % à 2,4 %; Cugir : de 6,8 % à 2,5 %. Il y a peu de nouvelles villes qui, dans la période analysée, maintiennent dans ce domaine des valeurs plutôt modérées, mais relativement constantes (Plopeni, Zărneşti, Sinnicolau Mare, Becean, Azuga, etc.).

En ce qui concerne les stations balnéaires, les villes agro-industrielles situées dans les régions agricoles et même certains centres miniers

<sup>3</sup> En roumain elles s'appellent *municipii*, en raison de leur rôle plus important par rapport aux autres villes du pays.



anciens ou certains centres de l'industrie des matériaux de construction (Borșa, Comarnic, Brad, Breaza, Băile Olănești, Baia de Aramă, Săveni, Șegarcea, Sebiș, Tășnad, Berești, etc), la population présente en est inférieure à la population domiciliée. Loin de constituer des pôles d'attraction pour la main-d'œuvre des localités avoisinantes, ces villes ont elles-mêmes de la main-d'œuvre excédentaire qui va pour travailler en d'autres centres industriels.

Les 107 localités devenues villes après la seconde guerre mondiale, constituent l'un des aspects importants du processus d'urbanisation de la Roumanie, non seulement en raison de leur croissance démographique et de leur développement, adaptés à leur position de centre économiques locaux, ou en raison de leur transformation en centres d'influence locale, mais aussi grâce à la modernisation qu'ils ont réalisée en tant que centres urbains possédant des caractéristiques socio-culturelles et urbaines conformes à leur nouveau statut socio-administratif. A peu d'exceptions près, leurs périmètres administratifs ont été restructurés et leurs quartiers résidentiels rénovés. Grâce à une activité de systématisation urbaine soutenue, déroulée au cours de ces dernières décennies, on a édifié de nouvelles villes, telles que Victoria et Motru, et de nombreux quartiers dans le périmètre ou à côté des vieilles localités (Năvodari, Lupeni, Borșa, etc). Mais le plus souvent, des ensembles urbains ont été implantés dans les structures anciennes. Chaque nouvelle ville sans exception possède maintenant un centre administratif édifié selon la conception et les exigences urbaines modernes, et muni de moyens matériels et d'institutions socio-culturelles conformes aux exigences de la qualité de la vie urbaine moderne.

La croissance économique et démographique des nouvelles villes s'est accompagnée d'une légère extension territoriale et d'une « zonification » fonctionnelle plus marquée, par la délimitation de nouveaux quartiers résidentiels et industriels, d'espaces commerciaux, socio-culturels et d'agrément. En même temps le rôle qu'elles jouent en tant que centres d'influence locale est devenu plus important, si bien que certaines se sont affirmées comme centres d'importance départementale, voire nationale. En général, elles constituent un point d'appui des sous-systèmes urbains départementaux.

Leur évolution postérieure à 1980 justifie l'inclusion de ces villes dans la catégorie des centres urbains et confirme la justesse de la politique de constitution d'un système national unitaire de localités, structuré, équilibré et harmonieusement développé du point de vue territorial.

Certes, en tant que centres urbains, ces villes ont une évolution différente. Outre celles qui connaissent un développement urbain soutenu, il y en a d'autres dont l'évolution démographique et économique est beaucoup plus modérée, voire même légèrement fluctuante, puisqu'elle est marquée de périodes de ralentissement, ou même de régression. Telle est la situation des villes suivantes : Nucet, Darabani, Săveni, Tirgu Cărbunestii, Tirgu Lăpuș, Vinju Mare, Horezu, Cavnic, Copșa Mică, Bicaz, Oena Sibiului, Oena Mureș, etc., qui après 1980 ont une évolution marquée de stagnations. Cela ne veut pas dire qu'elles envisageraient la possibilité de renoncer à leur statut de centre urbain, même s'il existe des pré-

cédents dans l'histoire du développement du réseau urbain roumain. Par exemple, avant 1900, ou pendant l'entre-deux-guerres, Cojocna, Ștefănești-Târg, Fălciu, Plenița, Vama, Bechet, etc., ont eu le statut de villes pendant quelques années ou quelques décennies.

Dans le cas présent, la stagnation ou la régression démographique et industrielle ne sont qu'un aspect temporaire et partiel de la restructuration de leur statut de centres urbains, dotés d'une économie diversifiée.

Ces villes ont une importance incontestable dans le cadre des sous-systèmes urbains départementaux et du macrosystème unitaire national. Aussi bénéficieront-elles davantage des mesures qui seront adoptées à l'avenir pour assurer l'équilibre du développement de toutes les zones et de tous les départements de la Roumanie.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Bugă, D. (1973), *Changements de la structure urbaine en Roumanie au cours des années du socialisme*, in *Problèmes de la géographie et de l'habitat*, Académie Bulgare des sciences, Sofia.
- Deică, P. (1971), *Novye goroda Rumynii (1930—1970)*, RRGGG—Géogr., 15, 1.
- Ianoș, I. (1987), *Orașele și organizarea spațiului geografic*, Ed. Academiei, București.
- \* \* \* (1974), *Anuarul demografic al Republicii Socialiste România*, Direcția Centrală de Statistică, București.
- \* \* \* (1966—1987), *Anuarul statistic al Republicii Socialiste România*, Direcția Centrală de Statistică, București.
- \* \* \* (1984), *Geografia României, II, Geografia umană și economică* (coord. V. Cucu, I. Iordan), Ed. Academiei, București.

Reçu le 18 janvier 1988

*Laboratoire de géographie humaine  
et économique  
Institut de Géographie  
București*

# GEOGRAPHICAL MUTATIONS IN THE TERRITORIAL DISTRIBUTION OF INDUSTRY IN ROMANIA IN THE SECOND HALF OF THE 20th CENTURY

IOAN IANUȘ

**Mutations dans la répartition géographique de l'industrie en Roumanie dans la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle.** On distingue quatre étapes caractéristiques dans le développement territorial de l'industrie roumaine : le développement des centres de base dans les grandes provinces historiques, le développement industriel des centres de coordination départementale, le développement des villes petites et moyennes et la formation de la base industrielle des centres ruraux. Les principales directions actuelles d'amélioration de la répartition de l'industrie dans le territoire sont les suivantes : l'industrialisation des villages, la diversification des activités industrielles dans les centres spécialisés, la décentralisation des activités dans les grands centres industriels, la littoralisation et l'emplacement prioritaire de nouveaux centres industriels sur le cours du Danube. Par suite des nouvelles mutations territoriales, les décalages entre les niveaux de développement industriel des départements se sont atténués, les rythmes du développement industriel dans les départements moins dotés se sont accrus, tandis que ceux des départements à structures économiques robustes se maintiennent au-dessous de la moyenne nationale.

*Key words:* industrial development, territorial distribution of industry, Romania

One of the major targets of Romania's general policy after the Second World War was to develop industry, the principal economic branch. Since industry is the most dynamic component and holds the greatest share in the development of the other economic branches, in increasing living standards, in ensuring equal living and working conditions to all citizens, in augmenting a country's defence capability and independence, such a policy of industrialization has been consistently implemented. The aim was to improve the branch and sub-branch structure and to achieve its balanced geographical distribution throughout the territory. The ensuing quantitative and qualitative mutations show up in the high rate of industrial development, of 11.1% and 9.5% during 1950–1965 and 1965–1985, respectively, the stress being laid on the industrial branches manufacturing means of production as against consumer goods.

**Some characteristic stages of territorial industrial development.** Before the Second World War, there were only a few towns or limited areas that concentrated the industrial enterprises, while the great historical provinces of Dobrogea, Moldavia, Oltenia and Maramureș, numbering 40% of Romania's population, contributed by only 12% to the country's industrial production.

The industrial progress over the past four decades had a selective character, a priority concern being to attenuate the great imbalances among the country's zones. As Romania's economic capacity was increasing, the rate of industrialization acquired a specific character in the territory. In what follows we shall outline the stages of this process.

1. *The creation of some basic centres within the great historical provinces lacking industrial activities.* This stage covered the period 1948—1968. The division of the territory into political-administrative regions led to the socio-economic boom of regional seats (Craiova, Iași, Constanța, Tîrgu Mureș, Baia Mare). By the mid 1960s, this framework was found to act as a brake in the territorial development of industry because most funds and investments were allotted mainly to those regional centres. Hence, an obvious intraregional imbalance, having negative effects upon the industrial progress of the other towns and rural settlements.

2. *The industrial development of county seats.* In 1968, they proceeded to an administrative reorganization of the territory that succeeded in harmoniously blending industrial upsurge, the geographical distribution of manpower and of economic resources and the territory organizational framework. Structuring the territory by counties showed clearly the economically backward areas and the low industrial capacity of some urban centres lying in the shade of the former regional seats. Many of those seats looked like traditional boroughs and preserved the functions of the latter, in that they could boast only of largely alimentary and light industries (Slobozia, Botoșani, Miereurea Ciuc, Sfintu Gheorghe, Zalău, etc.). The fact that these places have recorded spectacular increases in their population number (trebling their inhabitants over the last 20 years), in the services network and in other economic activities is the direct consequence of widening and diversifying the range of their industrial units.

3. *The industrial development of some small- and medium-sized towns.* As the industry was growing in the county seats, the progress of the other towns became a focal concern starting with the year 1975. With industry reviving in the small- and medium-sized towns, some fundamental mutations took place in their economic structure and urbanization pattern. One way of industrializing small towns, in particular, was shifting part of the enterprises sited in the strongly industrialized county seats. For example, in almost all the small towns of Dolj county (Filiași, Băilești, Șegarcea, Calafat), they established sections of some renowned county seat industrial units ('Electroputere' and 'Chemical Works' from Craiova).

4. *The industrial development of some rural centres.* Against the background of the industrial upsurge of small- and medium-sized towns, of the ever wider range of such activities going on in the big cities, a number of enterprises were set up in several rural settlements in order to smooth down disparities existing over limited areas. In this way, they could stimulate their socio-economic progress and turn them into basic centres of the nationwide settlement network.

This stage, that laid the industrial basis of the future urban centres, was, broadly speaking, the final episode in bridging existent gaps between different geographical areas; the result was a balanced distribution of industry throughout the territory of Romania.

The succession of these stages, however, shows obvious interferences and continuities in the process of industrialization on all levels. They indicate merely the different importance attached to the industrial deve-

lopment of certain localities within the general distribution of industry in the territory.

**Current trends in the geographical distribution of industry.** A more efficient territorial spread of industry is based on new directions in the development strategy for the whole territory, as follows :

a. A major trend is *industrializing the countryside*, by creating the economic groundwork of future agro-industrial centres, by optimally developing the national network of settlements, and bringing the rural style of living closer to the urban one. At present, about one third of the country's communes have at least one important enterprise on their territory, while in others, small and artisanal industries are ever more frequently built, as a complementary activity to agricultural works. Industrializing the countryside proceeds from the idea of efficiently utilizing local natural resources, of making best use of a particular geographical location compared to other centres and areas of industrial production or consumption, of employing the entire workforce available in the village (especially in certain periods of the year).

As village industry has been surging up, one no longer finds an expanse of purely agricultural areas, like in the past. In any of Romania's counties one will meet recently developed rural industrial settlements. Take for instance Alba county's villages of Teiuş, Baia de Arieş, Jidvei, Sintimbru; in Iaşi county there are Țibănești, Grozești, Belcești, Podul Iloaiei, Holboca a.o. in Timiș county: Recaș, Lovrin, Gătaia, Jebel, Teremia Mare a.o.

b. Another important trend within the balanced development of industry in the territory is *diversifying the range of specialized industrial centres*. The number of traditional monoindustrial sites, was thus reduced when several connex or usually complementary branches were set up, e.g. specifically, some chemical machine building plants in centres of the chemical industry (Turnu Măgurele, Gh. Gheorghiu-Dej, Făgăraș), light industry units in siderurgical or machine building areas (Hunedoara, — footwear, knitwear; Petroșani — knitwear; Reșița-ready-mades, etc.), machine-building and metallurgical works in light and alimentary industry centres (Becean, Cristuru Secuiesc, Salonta, Carei, Sînnicolau Mare, Dorohoi, Zalău, Băilești, a.s.o.).

c. Setting up and developing industries in the rural zones or in the small town areas, less involved in the past, was achieved by *decentralizing the big industrial centres*. At county level, moreover, this process materialized in the establishing, in different rural or urban sectors, of some sectors of varied profiles that had been functioning within the big industrial units sited in the county seats. Between the two, strong cooperation relations are being maintained. The effect of decentralizing upon the territorial distribution of industry is well illustrated by Arad county: industry in several of its urban centres have been quite recently set up as sections from "Strungul" works (Chișineu Criș, Lipova, Sebiș) and from "Tricolour Roșu" factory (Ineu), respectively have been moved therein. The economic and social impact of such actions is very positive, having revitalized the respective localities whose influence and polarizing capacity are increasingly extending over wider areas.

d. Another trend is to *emplace industry on the banks of the Danube and on the Black Sea coast*. The advantages of sea transport and the extension of foreign trade, facilitated by a higher national income, asked for ship-yards to be built in Constanța and at Mangalia; for major industries to be set up in Constanța and at Năvodari to process the raw materials imported or extracted from the Black Sea Continental shelf. The Danube, in its turn, has been polarizing on its banks e.g. in Galați, Brăila, Călărași Giurgiu, Drobeta-Turnu Severin, Moldova Nouă, a.s.o., several industries of national interest. Besides transport facilities, the big river supplies the water needed by high water consuming industries like the siderurgical and metallurgical ones (Galați, Călărași, Tulcea, Zimnicea), nuclear power (Cernovoda), cellulose and paper mills (Drobeta-Turnu Severin, Călărași, Brăila) alimentary and other branches.

**Different rates in the counties' industrial development.** The major effect of a stagewise industrial extension as well as the new trends of its territorial development was to smooth down disparities among county levels with all the socio-economic consequences they entailed. To achieve it, a different pace of industrial development by county was set, given that in 1968 there were wide gaps in the industrial potential of the newly outlined counties. Bridging these gaps is a complex process which is steadily going on to this day. So, they provided far higher rates of development for the industrially backward areas. The measures taken had in view bigger investments in the leg-behind counties, while in the very prosperous ones these should run below averages. During 1965—1985 allotments soared 10—12 times the all-country averages (of 4.6 per cent) in Bistrița—Năsăud, Vilcea, Covasna, Sălaj, Gorj, and by only some 4 times in Prahova, Cluj, Hunedoara, Brașov, Caraș-Severin.

The immediate consequence of the increased concerns to strengthen the economic basis, to update the economic structures of counties was the high outputs scored during 1965—1985. The strongly industrialized counties progressed at a much slower pace than the all-country averages (Hunedoara — 2.7 times; Caraș-Severin — 3.3 times; Prahova — 4.0 times; Arad — 4.6 times; Brașov and Bucharest City — 5.4 times) compared to the others (Sălaj — 22 times; Olt — 17 times; Bistrița-Năsăud — 15 times; Buzău — 17 times, Vaslui — 13 times; Covasna — 9 times etc.) which recorded two or even three-times higher increase than the all-country averages (6.2 times). This differentiated development is revealed also by the increase in the industrial personnel (under 20%) in Caraș-Severin, Hunedoara, Bucharest city as against Olt, Vaslui, Buzău, Sălaj (over 400%).

The qualitative changes observed in the industrial production of all counties are documented by the establishment of some basic sectors — machine-building and chemistry beside traditional light industry and alimentary units. Moreover, the counties of Bistrița-Năsăud, Covasna, Sălaj, Teleorman, Vaslui, Harghita etc., in which machine-building in 1965 accounted for very little, are boasting today a high share of this branch, and especially of its top sub-branches like machine-tools, fine mechanics, electrotechnics, electronics.

**Conclusions.** The geographical dissemination of industry in Romania was made according to high economic and social efficiency criteria, on a long-term basis. Let us recall some of them: building industrial units in centres or areas of consumption; locating enterprises in the vicinity of raw material sources; employing all the available manpower of some localities or geographical zones; using the local raw material resources and existing traditions of small and artisanal industries; using the waterway transport, and concentrating enterprises into well-individualized industrial estates. These targets have been steadily followed by a stagewise approach that has erased the marked discrepancies in the industrial development level of the counties. Provided the process of industrialization is promoted consistently at specific rates and in adequate forms, we are sure to witness essential changes on the map of Romania in that the gaps between different zones will be bridged and territorial socio-economic structures will become more homogeneous.

#### REFERENCES

- Cucu, V. (1980), *Politica Partidului Comunist Român de dezvoltare echilibrată a județelor R. S. România*, Terra, **XII(XXXII)**, 4.
- Herbst, C., Caloianu, N. (1975), *The structure and territorial distribution of industry in Romania*, Geoforum, 6.
- Ianoș, I. (1987), *Coordonate ale dezvoltării industriei românești în profil teritorial*, Terra, **XIX(XXXIX)**, 1.
- Popovici, I., Crângu Aurora, Mănescu Lucreția (1977), *Répartition géographique de l'industrie et développement équilibré des départements de la R. S. Roumanie*. RRGG — Géogr., 21.
- \* \* \* (1984), *Geografia României, II, Geografia umană și economică*. Edit. Academiei, București.
- \* \* \* (1986), *Anuarul statistic al R. S. România, 1986*, D.C.S., București.

Received January 25, 1988

*Department of  
Human and Economic Geography  
Institute of Geography.  
București*





# HABITATS DES BERGERS TRANSYLVAINS EN DOBROGEA AU XIX<sup>e</sup> SIÈCLE

VICTOR TUFESCU

**Settlements of Transylvanian shepherds in Dobrogea, in the 19th century.** As regards its geographical location, Dobrogea represents the natural opening towards the Black Sea of Romanian Carpathian — Danubian territory. When, under century-old adverse conditions, this territorial correlation was achieved, Dobrogea flourished economically and culturally, towns developed and life throughout the whole Romanian land was invigorated by maritime connections. This was the situation during the reign of Mircea cel Mare, voivode of Walachia (*Tara Românească*) up to the Black Sea (1386 — 1418): a similar situation was recorded after the Independence War (1877), when Dobrogea was returned to the motherland. On the contrary, this territory was on the decline under Ottoman rule, when it acted like a "barrier" to the Sea (scarce population, shepherd economy, ruined cities or having insignificant trade and harbour activities).

Dobrogea's population has always been predominantly Romanian, even in 1850, after four centuries of Ottoman rule. The few inhabitants were shepherds and large stretches of agricultural land were left uncultivated. In this situation, *mocanii*, population from the Southern counties of Transylvania (Sibiu, Făgăraş, Braşov counties), who used to descend seasonally with their flocks in Dobrogea, started to settle definitively in this area, and began to cultivate land. A survey by D. Şandru on the population of Transylvanian origins (settled in the XIXth century), showed that around 1840, there were over 5,000 families of Transylvanian Romanians in Dobrogea. Localities from where they started in Transylvania are displayed on map 1 and annex 1, those where they settled in Dobrogea on map 2 and annex 2. It is one more evidence that Transylvania was an area where the Romanian population expatriated continuously (as was also demonstrated for the XVIIth and XVIIIth centuries, on the basis of statistics of that time), as a result of difficult living conditions imposed by the Austrian and Hungarian rule.

*Mots-clés:* human settlements, transhumance, Dobrogea, XIXth century

La population roumaine a constitué le fonds principal d'habitation en Dobrogea depuis les temps les plus reculés, attestée dès l'époque de Mircea le Grand, prince régnant de la Valachie (1388—1418), qui régnait — comme le montre son titre — aussi bien sur des régions de Transylvanie et du Banat en tant que Duc du Făgăraş et de l'Amlaş, Comte de Severin, que sur la région située entre le Danube et la mer Noire, en tant que « Despote des terres de Dobrotici et Prince du Dîrstor ». Pendant les siècles suivants, de nombreux documents officiels et témoignages de quelques voyageurs attestent que, même sous l'occupation ottomane, la majorité des habitants étaient des Roumains. Et voici aussi quelques témoignages des habitants : « Les plus vieux hommes (de notre peuple) se sont trouvés ici. Ils racontent de leurs aïeux et ancêtres qui s'y trouvaient vers 1600—1700. C'est ici que les premières occupations turques les ont trouvés et c'est ici qu'elles les ont laissés » déclaraient les villageois de Seimenii Mici ; « de nombreux habitants se trouvent ici du plus loin qu'ils s'en souviennent » affirmaient ceux de Topalu, etc. (D. Şandru, 1946).

Même après plusieurs siècles d'occupation ottomane, vers la moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, c'était toujours la population roumaine qui était la plus nombreuse. En 1850, le renommé agronome Ion Ionescu de la Brad publie un ouvrage détaillé concernant la situation de l'agriculture en Dobrogea, intitulé *Excursion agricole dans la plaine de la Dobrogea*, rédigé sur l'ordre du Sultan, après l'investigation de toute la province, village après village. L'ouvrage comprend une statistique sur l'appartenance ethnique de la population, d'après le nombre des maisons. Les Roumains habitaient 30 pour cent des maisons, égalant les Turcs (lesquels étaient effectivement moins nombreux en raison du fait que le chiffre global incluait tout l'appareil politique et administratif, ainsi que l'armée, relativement nombreuse). La statistique mentionne également 15 pour cent maisons tartares, 13 pour cent maisons de Bulgares récemment établis, 8 pour cent « Lipoveni » (population d'origine russe habitant la Dobrogea), etc.

Comme position géographique, la Roumanie constitue naturellement le territoire de sortie vers la mer Noire de l'espace carpatodanubien, c'est-à-dire des trois principautés roumaines des siècles passés de l'actuelle Roumanie. Lorsque les conditions requises pour pouvoir remplir librement cette fonction géo-économique de « fenêtre maritime » de l'espace avoisinant de l'ouest le permettaient — par exemple pendant la période dacoromaine, ensuite sous le règne de Mircea le Grand ou après la Guerre d'indépendance de 1877 —, la Dobrogea a connu un essor économique et ses villes se sont considérablement développées. Par contre, sous l'occupation ottomane, lorsqu'elles constituait un véritable barrage dans la voie du flux économique normal entre les régions carpatodanubiennes et la mer Noire, la Dobrogea est entrée dans l'ombre du déclin économique, les villes ont régressé et la population rare s'occupait avec l'élevage des moutons. Constanța, par exemple, la ville la plus importante de la province, datant du VII<sup>e</sup> siècle avant notre ère et qui à l'heure actuelle a 323 000 habitants, n'avait en 1850 que 50 maisons, un port ruiné dans lequel « n'avait mouillé l'ancre aucun navire depuis six années », comme le signale Ion Ionescu de la Brad dans son ouvrage. Les autres villes se trouvaient dans le même état de déclin économique. L'auteur montre que dans de nombreux endroits se trouvaient des « seliști », c'est-à-dire des sites de villages abandonnés et, selon son expression, il y avait beaucoup de terre bonne pour la culture et peu d'habitants pour la cultiver.

Dans une telle situation, les bergers roumains du sud de Transylvanie qui menaient chaque saison leurs troupeaux dans les pâturages de la Dobrogea et qui conservaient la tradition d'une agriculture avancée pour l'époque respective de leurs villages situés au pied de la montagne, ont commencé à acheter des terres en Dobrogea et à s'y établir définitivement en tant qu'agriculteurs et éleveurs d'animaux. Ici s'impose une explication. La *transhumance*, c'est-à-dire le déplacement pendulaire des troupeaux entre les prés alpins des Carpates Méridionales (Alpes de Transylvanie), l'été, vers ceux de la Plaine danubienne et de la Dobrogea, l'hiver, est une notion tout à fait différente du nomadisme avec lequel l'ont confondue, à bon escient ou par ignorance des réalités, quelques écrivains étrangers. A l'encontre du nomadisme qui a lieu avec le déplacement de toute la population avec tous ses biens, la trans-humance s'effectuait par

un nombre restreint de bergers engagés par les possesseurs des troupeaux afin de s'occuper de ces derniers durant leurs déplacements entre la montagne et la plaine, tandis que les possesseurs des troupeaux avec leurs familles habitaient des villages plus riches où ils cultivaient les terrains arables situés près des villages ou pratiquaient divers métiers, notamment le traitement de la laine. Ceux qui ont étudié le phénomène de transhumance en Roumanie la qualifiaient succinctement : « beaucoup de moutons, peu de bergers ». Selon les données officielles, en 1845 « cent „tîrlaşi” (bergers) ont passé en Dobrogea avec un nombre de 64 704 moutons, 1353 chevaux et 283 bestiaux » (G. Vâlsan, 1928).

La transhumance a été un phénomène rencontré non seulement chez les Roumains mais aussi chez tous les peuples romaniques de l'Europe méridionale. Elle a connu la plus grande ampleur en Espagne, entre les montagnes du nord (Sierra da Saria et Sierra Guadarama) et les plaines chaudes du sud (au long des fleuves Guadiana et Guadalquivir). Elle avait lieu aussi dans le sud de la France : en été les troupeaux étaient menés dans les Pyrénées et les Préalpes de Nice, et l'hiver sur les prés des plaines du Midi (Queyras et Briançonnais), où se sont étendus les vignobles au cours du XIX<sup>e</sup> siècle. En Italie, rendue difficile en raison des nombreuses frontières, la transhumance avait lieu entre les Apennins du nord (Monte Cimone, Monte Falterona) et les plaines de la Toscane ou de Ravenne ; dans la péninsule balkanique, dans les aréaux habités par les Aroumains, elle se faisait entre les Alpes Dinariques et la vallée du Vardar (Derruau, 1963). Ainsi donc, la transhumance était une forme d'évident établissement sédentaire de la population, qui déplaçait seulement les troupeaux.

Les mouvements pendulaires des troupeaux des Carpates Méridionales vers la Plaine Roumaine et la Dobrogea sont consignés documentairement dès le XV<sup>e</sup> siècle (1418, 1452, 1474, etc.) dans des actes officiels émis par les chancelleries de la Valachie ou de l'Empire Autrichien, qui fixaient les conditions de passage par les points douaniers établis, et qui devaient être les mêmes au départ et au retour, les réglemenations concernant le pacage ainsi que les taxes qu'on devait payer. Certains documents fournissent également des informations sur le passage en Dobrogea, par des bacs (ponts flottants) à Vadul-Oii—Hirşova où il a existé durant plusieurs siècles une ville fleurissante pour le commerce de la laine, nommée Tîrgu de Floci (c'est-à-dire le marché de la laine). Quelques-uns des bergers transylvains ont commencé à s'établir définitivement en Dobrogea à partir du XIX<sup>e</sup> siècle, dans cette province faiblement peuplée sous l'occupation turque et trop peu cultivée au point de vue agricole, non seulement dans les villages habités par des Roumains anciens (Dicieni, Turcuieni), mais aussi dans ceux avec des habitants appartenant à d'autres peuples.

Une enquête réalisée en 1940, dans presque tous les villages de Dobrogea, concernant la population originaire du sud de la Transylvanie, effectuée par l'historien D. Şandru, descendant des anciens bergers transylvains venus dans cette province au XIX<sup>e</sup> siècle, a été publiée, accompagnée de commentaires, en 1946, sous l'égide de l'Institut de l'Histoire Nationale de Bucarest. Dans cet ouvrage l'auteur mentionne le nombre de familles d'habitants provenant de Transylvanie, village après village. Sur la base de ces notes à caractère statistique, nous avons dressé deux

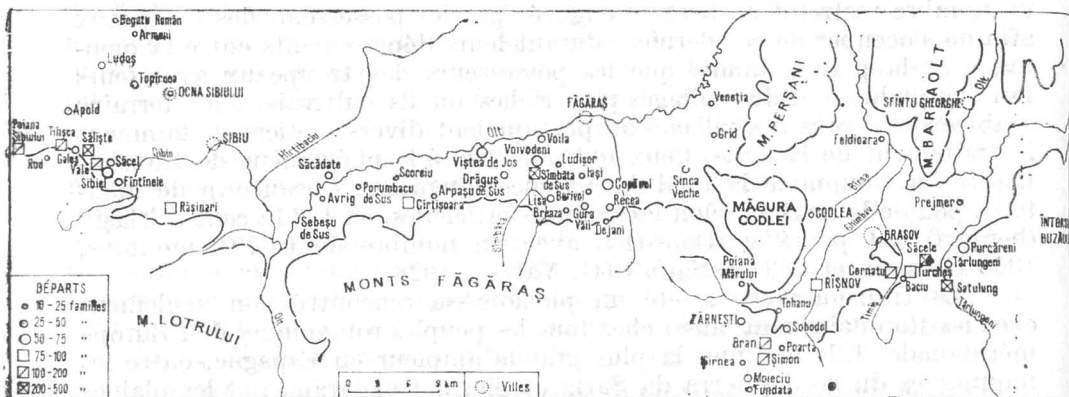


Fig. 1. — Lieux de départ des bergers transylvains en Dobrogea.

cartes : une carte avec les villages d'où les bergers transylvains sont partis, une autre avec les localités dans lesquelles ces derniers se sont établis en Dobrogea. Leur nombre est donné par familles pour l'année 1940.

Les plus de 5000 familles de bergers transylvains qui s'étaient établies en Dobrogea depuis le XIX<sup>e</sup> siècle provenaient des dépressions submontanes ou intramontanes du Brașov (d'où s'étaient déplacées 2140 familles), du Făgăraș (avec 1200 familles) et du Sibiu (avec 1680 familles) (Fig. 1). Elles correspondaient approximativement au départements portant le même nom, qui ont duré jusqu'à la réforme administrative de 1950. Un nombre considérable d'habitants se sont établis définitivement en Dobrogea, quittant leurs localités sans toutefois provoquer un dépeuplement de ces localités. De l'ancien département de Brașov sont partis plusieurs habitants de deux groupes territoriaux de bergers (« mocani ») : du groupe des anciens villages réunis à l'heure actuelle dans la ville de Săcele, un nombre de 1022 familles (500 de Săcele et 434 de Satulung, 76 de Turches, etc.), des villages avoisinants comme Târlugeni sont parties 99 familles (Purcăreni y compris), du groupe de Bran 383 familles (182 de Bran, 79 de Simon, 46 de Moeciu, etc.) ou de la région voisine, les actuelles villes de Rîșnov-Zirnești (145 familles). De l'ancien département de Făgăraș, qui englobait toute la dépression portant le même nom, sont parties : 326 familles de la commune Voila et de ses villages (229 de Simbăta, 65 de Voivodeni, 32 de Voila), 149 familles de la commune Recea (les villages Recea, Gura Văii, Dejani, Berivoi), 62 familles de la commune Lisa, etc. De la dépression du Sibiu, où les bergers étaient connus sous le nom de « mărgineni », sont parties plusieurs familles des communes de l'ouest : 481 du village Săliște et 345 des autres villages englobés dans la commune portant le même nom (154 du village Vale, 57 de Sibiel, 49 de Fintinele, 43 de Săcel, 42 de Gales) ou de la commune Poiana Sibiului (170 de « poienari »), de la commune Tilișca (120 familles), de la commune Rîșnov (87 familles), etc. Un nombre plus réduit de familles ont quitté aussi d'autres villages des trois départements.

Les bergers roumains du sud de la Transylvanie, connus sous le nom générique de « mocani », qui se sont établis en Dobrogea au XIX<sup>e</sup> siècle, se sont étendus dans presque toute la province à partir du Danube jusqu'au littoral de la mer Noire, un nombre plus restreint se fixant dans le Delta du Danube et autour du complexe lagunaire du Razim. En prenant comme base les données statistiques résultées de l'enquête effectuée par l'historien D. Şandru en 1840, avec l'indication du nombre d'habitants d'origine transylvaine, dans leur diffusion par localités, on constate un groupement plus considérable de ces derniers dans certains endroits. Dans le *département de Tulcea*, un nombre plus grand d'habitants provenus du sud de la Transylvanie se trouvait à cette date dans : la commune Topolog, 798 familles (285 dans le village de Topolog, 170 à Sîmbăta, 141 à Făgăraşul Nou, 78 à Măgurele, 72 à Calfa, 56 à Corbu, villages formant cette commune), 480 familles dans la commune Valea Nucarilor (dont 267 dans le village de Iazurile et 213 dans le village d'Agighiol), 409 familles dans la commune Casimcea (dont 165 à Casimcea, 121 à Corugea, 53 à Cişmeaua Nouă et le reste dans d'autres villages de la commune), 365 familles dans la commune Dorobanţu (dont 91 dans le village de Cîrjelari, 76 à Canat Calfa, 64 à Dorobanţu, etc.), 211 familles dans la commune Ceamurlia de Jos (dont 168 dans le village de Lunca et 43 à Ceamurlia de Jos), 145 familles dans la commune Dăeni (toutes dans le village de Dăeni), 143 familles dans la commune Sarichioi (dont 68 à Zebil, 47 à Sabangia, ensuite dans d'autres villages), 136 familles dans la commune Greci, 125 familles dans la commune Murighiol et un nombre plus réduit dans d'autres communes.

Dans le *département de Constanţa*, des groupes plus grands d'habitants d'origine transylvaine se trouvent dans les communes suivantes : 300 familles dans la commune Pantelimon (dont 108 à Vulturul, 71 à Runcu, 50 à Călugăreni, 47 à Pantelimon et le reste dans d'autres villages de la commune), 295 familles dans la commune Adamelisi (dont 96 à Adamelisi, 65 à Urluia, 63 dans le village de Haţeg, 58 à Abrud, etc.), 240 dans la commune Peştera (dont 106 à Izvorul Mare, 60 à Ivrinezu, 55 dans le village Peştera, etc.), 232 familles dans le village de Mihail Kogălniceanu, 44 à Sibioara, etc.), 227 dans la commune Saraiu (à savoir 120 dans le village de Saraiu, 46 à Dulgheru, etc.), 195 familles dans la commune Cogealeac (101 à Rîmnicu de Jos et de Sus, 65 dans le village de Cogealeac, etc.), 158 familles dans la commune Independenţa (70 dans le village de Movila Verde et le reste dans d'autres villages de la commune), 149 familles dans la commune Dobromir et un nombre plus restreint dans d'autres communes et villages qu'on peut voir dans la deuxième annexe et sur la carte.

On peut affirmer qu'en général la population roumaine de Transylvanie a émigré en grand nombre vers les régions extracarpatiques depuis des temps reculés. Ces émigrations se sont intensifiées au XVIII<sup>e</sup> siècle tant vers la Valachie, comme le montre minutieusement Ion Nistor (1915), ou la Moldavie, comme le montre le même auteur en 1926 ou, en ce qui concerne ces émigrations vers la Moldavie du nord, Victor Tufescu, en 1986, que vers la Dobrogea, au XIX<sup>e</sup> siècle. Les « mocani » établis en Dobro-

gea ont joué un rôle considérable dans l'extension de l'agriculture, l'essor du commerce, le développement des villes, ainsi que dans la vie culturelle de la région.

### BIBLIOGRAPHIE

- Ionescu de la Brad, Ion (1850), *Excursion agricole dans la plaine de Dobrogea*, Journal de Constantinople.
- Nistor, I. (1915), *Emigrările de peste munți*, Acad. Rom., seria II, XXXVII.
- Brătescu, C. (1928), *Populația Dobrogei*, dans le vol. *Dobrogea. Cincizeci de ani de viață românească*, București.
- Panaiteșcu, P. P. (1928), *O statistică a Dobrogei din 1849*, Graiul românesc, II, 5.
- Vâlsan, G. (1928), *Mocanii în Dobrogea la 1845 cu o „Condică de economii de oi aflători în Bulgaria”*, Graiul românesc, II, 3.
- Slăvescu, Victor (1943), *Correspondența între Ion Ionescu de la Brad și Ion Ghica, 1846—1874*, Studii și documente, Academia Română, București.
- Șandru, D. (1946), *Mocanii în Dobrogea*, Inst. de Istorie Națională, Imprim. națională, București.
- Derruau, Max (1963), *Précis de géographie humaine*, Armand Colin, Paris, — chap. *La transhumance méditerranéenne*, p. 260—263.
- Tufescu, Victor (1980), *Agricultura la limita aridității*, Ed. științifică și enciclopedică, București.
- Tufescu, Victor (1985), *Transylvania Romanian settlers in Northern Moldavia in the 18th century*, RRGGG—Géogr., 30.

Reçu le 20 avril 1987

Chaire de géographie  
Université de București

### ANNEXE 1

Localités de départ des Roumains de Transylvanie établis en Dobrogea dans les limites des anciens départements à la date de l'enquête (1940)\*

<i>Du département de Brașov</i>		Turcheș (à Săcele) . . . . .	76	fam.
Baciu (à Săcele) . . . . .	12 familles	Zărnești (ville) . . . . .	45	„
		<i>Total</i> . . . . .	2146	„
Bran (comm. Bran) . . . . .	182	<i>Du département de Făgăraș</i>		
Cernatu (comm. Cernatu) . . . . .	102	Arpașu (comm. A.) . . . . .	22	„
Codlea (ville) . . . . .	11	Berivoi (comm. Recea) . . . . .	23	„
Feldioara (comm. F.) . . . . .	16	Breaza (comm. Lisa) . . . . .	22	„
Fundata (comm. F.) . . . . .	13	Cirțișoara (comm. C.) . . . . .	86	„
Întorsura Buzăului (ville) . . . . .	27	Copăcel (comm. Hîrseni) . . . . .	52	„
Moeciu (comm. M.) . . . . .	46	Dejani (comm. Recea) . . . . .	25	„
Poiana Mărului (comm. P.M.) . . . . .	10	Drăguș (comm. Viștea) . . . . .	39	„
Poarta Bran (comm. Bran) . . . . .	12	Grid (comm. Părău) . . . . .	17	„
Prejmer (comm. P.) . . . . .	18	Gura Văii (comm. Recea) . . . . .	36	„
Purcăreni (comm. Târlungeni) . . . . .	64	Iași (comm. Recea) . . . . .	16	„
Rișnov (ville) . . . . .	79	Lisa (comm. L.) . . . . .	40	„
Săcele (ville) . . . . .	500	Ludișor (comm. Beclean) . . . . .	19	„
Satulung (à Săcele) . . . . .	434	Porumbacu (comm. P.) . . . . .	18	„
Sohodol (comm. Bran) . . . . .	41	Recea (comm. R.) . . . . .	49	„
Șimon (comm. Bran) . . . . .	79	Sîmbăta (comm. Voila) . . . . .	229	„
Șirnea (comm. Fundata) . . . . .	10	Scoreiu (com. Porumbacu) . . . . .	14	„
Târlungeni (comm. T.) . . . . .	35	Șinca (comm. S.) . . . . .	39	„
Tohanu (à la ville Zărnești) . . . . .	21	Ucea (comm. U.) . . . . .	40	„
		Veneția (comm. Părău) . . . . .	21	„
		Viștea (comm. V.) . . . . .	51	„
		Voila (comm. V.) . . . . .	32	„

\* Note: Dans la liste on n'a pas mentionné les localités à moins de 10 familles parties.

Voivodeni (comm. Voila) . . . . .	65	fam.	Poiana Sibiului (comm. P.S.) . . . . .	176	fam.
<i>Total</i> . . . . .	1196	„	Râșinari (comm. suburb.) . . . . .	7	„
<i>Du département de Sibiu</i>					
Apoldu (comm. A.) . . . . .	26	„	Rod (comm. Tilișca) . . . . .	87	„
Armeni (comm. Loamneș) . . . . .	19	„	Săcădate (comm. Avrig) . . . . .	35	„
Avrig (comm. A.) . . . . .	15	„	Săcel (comm. Săliște) . . . . .	43	„
Bogatu Român (comm. Păuca) . . . . .	11	„	Săliște (comm. S.) . . . . .	481	„
Fințele (comm. Săliște) . . . . .	49	„	Sebeșu de Sus (comm. Racovița) . . . . .	12	„
Galeș (comm. Săliște) . . . . .	42	„	Sibiel (comm. Săliște) . . . . .	57	„
Ludoș (comm. L.) . . . . .	27	„	Tilișca (comm. T.) . . . . .	103	„
Ocna Sibiului (ville) . . . . .	12	„	Topircea (à Ocna Sibiului) . . . . .	36	„
			Vale (comm. Săliște) . . . . .	154	„
			<i>Total</i> . . . . .	1682	„

## ANNEXE 2

Familles originaires de Transylvanie dans les villages de Dobrogea  
(au-dessus de 10 familles)

<i>Dans le département de Constanța</i>		Dunărea (comm. Seimeni) . . . . .	37	fam.	
Abrud (comm. Adamclisi) . . . . .	58	fam.	Dunăreni (comm. Alimanu) . . . . .	29	„
Adamclisi (comm. A.) . . . . .	96	„	Făclia (comm. Mircea Vodă) . . . . .	28	„
A dincata (comm. Alimanu) . . . . .	25	„	Gălbiori (comm. Crucea) . . . . .	11	„
Albești (comm. A.) . . . . .	21	„	Girliciu (comm. G.) . . . . .	23	„
Albina (comm. Baraiu) . . . . .	34	„	Girlița (comm. Ostrov) . . . . .	12	„
Alimanu (comm. A.) . . . . .	29	„	Gl. Scărișoreanu (comm. Comana) . . . . .	45	„
Almalău (comm. Ostrov) . . . . .	51	„	Grădina (comm. Tîrgușor) . . . . .	39	„
Arsa (comm. Albești) . . . . .	19	„	Hașeg (comm. Adamclisi) . . . . .	63	„
Basarabi (comm. B.) . . . . .	49	„	Horia (comm. H.) . . . . .	35	„
Băneasa (comm. B.) . . . . .	32	„	Independența comm. I.) . . . . .	23	„
Bărăganu (comm. Cumpăna) . . . . .	14	„	Ion Corvin (comm. I.C.) . . . . .	24	„
Beilic (maintenant Viile, comm. Ion Corvin) . . . . .	12	„	Istria (comm. I.) . . . . .	20	„
Biruința (comm. Topraisar) . . . . .	13	„	Ivrinczu Mare (comm. Peștera) . . . . .	44	„
Casian (comm. Tîrgușor) . . . . .	24	„	Ivrinczu Mic (comm. Peștera) . . . . .	16	„
Carvăn (comm. Lipnița) . . . . .	16	„	Izvoarele (comm. Lipnița) . . . . .	13	„
Casimcea (comm. Comana) . . . . .	28	„	Izvoru Mare (comm. Peștera) . . . . .	106	„
Castelu (comm. C.) . . . . .	17	„	Lespezi (comm. Dobromir) . . . . .	45	„
Călugăreni (comm. P.) . . . . .	50	„	Limanu (suburb. Constanța) . . . . .	29	„
Cerchezu (comm. C.) . . . . .	10	„	Lumina („Ovidiu”, „”) . . . . .	17	„
Ciobanu (comm. C.) . . . . .	40	„	Mereni (comm. M.) . . . . .	26	„
Ciocirlia (comm. C.) . . . . .	21	„	Mihai Viteazul (comm. M.V.) . . . . .	13	„
Cobadin (comm. C.) . . . . .	65	„	Mihail Kogălniceanu (comm. M.K.) . . . . .	174	„
Cogealac (comm. C.) . . . . .	65	„	Miorița (comm. Ciobanu) . . . . .	25	„
Canlia (comm. Lipnița) . . . . .	19	„	Mircea Vodă (comm. M.V.) . . . . .	48	„
Corbu (comm. C.) . . . . .	89	„	Mireasa (comm. Tîrgușor) . . . . .	28	„
Coslugea (comm. Lipnița) . . . . .	84	„	Movila Verde (comm. Independența) . . . . .	79	„
Costinești (comm. Tuzla) . . . . .	28	„	Nazarcea (comm. Poarta Albă) . . . . .	52	„
Cotu Văii (comm. Albești) . . . . .	46	„	Negrești (comm. Cobadin) . . . . .	33	„
Credința (Comm. Chirnogeni) . . . . .	19	„	Negru Vodă (comm. N.V.) . . . . .	41	„
Crișan (comm. Crucea) . . . . .	51	„	Negureni (comm. Băneasa) . . . . .	20	„
Cumpăna (comm. C.) . . . . .	58	„	Nicolae Bălcescu (comm. N.B.) . . . . .	48	„
Cuza Vodă (comm. C.V.) . . . . .	18	„	Nistorești (comm. Pantelimon) . . . . .	24	„
Dobromir Deal (comm. Dobromir) . . . . .	58	„	Nuntași (comm. Istria) . . . . .	35	„
Dobromir Vale (comm. „”) . . . . .	28	„	Oltina (comm. O.) . . . . .	19	„
Dorobanțu (comm. N. Bălcescu) . . . . .	14	„	Ovidiu (suburb. Constanța) . . . . .	21	„
Dropia (comm. N. Bălcescu) . . . . .	48	„	Palazu Mare (de Constanța) . . . . .	12	„
Dulgheru (comm. Saraiu) . . . . .	46	„	Palazu Mic (comm. M. Kogălniceanu) . . . . .	11	„
Dumbrăveni (comm. Independența) . . . . .	26	„	Pantelimon (comm. P.) . . . . .	47	„
			Pădureni (comm. Dobromir) . . . . .	41	„

Peștera (comm. P.) . . . . .	55	fam.	Ceamurlia de Jos (comm. C.J.) . . . . .	43	fam.
Piatra (comm. M. Kogălniceanu)	13	„	Chilia Veche (comm. C.V.) . . . . .	19	„
Pietreni (comm. Deleni) . . . . .	19	„	Çișmeaua Nouă (comm. Casimcea)	53	„
Plopeni (comm. Chirnojeni) . . . . .	82	„	Cirjelari (comm. Dorobanțu) . . . . .	91	„
Poarta Albă (comm. P.A.) . . . . .	26	„	Corugea (comm. Casimcea) . . . . .	121	„
Poenița (comm. Deleni) . . . . .	20	„	Dăeni (comm. D.) . . . . .	145	„
Rariștea (comm. Ion Corvin) . . . . .	37	„	Dorobanțu (comm. D.) . . . . .	64	„
Rasova (comm. R.) . . . . .	106	„	Dunavăț (comm. Independența)	53	„
Rîmnicu de Jos (comm. Coșcalac)	64	„	Enisala (comm. Sarichioi) . . . . .	13	„
Rîmnicu de Sus (comm. Coșcalac)	37	„	Făgărașu Nou (comm. Topolog)	141	„
Runca (comm. Pantelimon) . . . . .	71	„	Fintina Mare (comm. Ciucurova)	23	„
Saligny (comm. Mircea Vodă) . . . . .	34	„	Fintina Oilor (comm. Dorobanțu)	53	„
Sarai (comm. S.) . . . . .	120	„	Florești (comm. Horia) . . . . .	19	„
Satu Nou (comm. Oltina) . . . . .	37	„	Frecăței (comm. F.) . . . . .	32	„
Săcele (comm. S.) . . . . .	50	„	Garvău (comm. Jijila) . . . . .	30	„
Seimenii Mari (comm. Seimeni)	77	„	Gl. Praporgescu (comm. Cerna)	12	„
Seimenii Mici (comm. Seimeni)	50	„	Greci (comm. G.) . . . . .	136	„
Sibioara (comm. M. Kogălniceanu)	44	„	Haidar (comm. Casimcea) . . . . .	27	„
Siliștea (comm. S.) . . . . .	23	„	Iazurile (comm. Valea Nucarilor)	267	„
Siminoc (comm. Basarabi) . . . . .	14	„	Independența (comm. I.) . . . . .	11	fam.
Șinoc (comm. Mihai Viteazul) . . . . .	65	„	Iulia (comm. Izvoarele) . . . . .	10	„
Stecaru (comm. Saraiu) . . . . .	27	„	Izvoarele (comm. I.) . . . . .	49	„
Ștupina (comm. Crucea) . . . . .	17	„	Jijila (comm. J.) . . . . .	40	„
Șiriu (comm. Crucea) . . . . .	15	„	Junca (comm. Ceamurlia de Jos)	168	„
Tichilești (comm. Girliciu) . . . . .	26	„	Luncavița (comm. L.) . . . . .	23	„
Tirgușor (comm. T.) . . . . .	37	„	Măgurele (comm. Topolog) . . . . .	78	„
Topalu (comm. T.) . . . . .	47	„	Mihail Kogălniceanu (comm. M.K.)	22	„
Topraisar (comm. T.) . . . . .	27	„	Mircea Vodă (comm. Cerna) . . . . .	11	„
Tufani (comm. Independența) . . . . .	12	„	Meșteru (comm. Dorobanțu) . . . . .	76	„
Tuzla (suburb. Constanța) . . . . .	50	„	Nalbant (comm. N.) . . . . .	90	„
Tepeș Vodă (comm. Siliștea) . . . . .	29	„	Neatîrnarea (comm. Beidaud) . . . . .	26	„
Urluia (comm. Adamclisi) . . . . .	65	„	Niculici (comm. N.) . . . . .	55	„
Vadu (comm. Corbu) . . . . .	17	„	Nifon (comm. Hamcearca) . . . . .	18	„
Valea Țapului (comm. Băncasa)	19	„	Ostrov (comm. O.) . . . . .	77	„
Valu Traian (comm. V.T.) . . . . .	18	„	Peceneaga (comm. P.) . . . . .	60	„
Veteranu (comm. Peștera) . . . . .	19	„	Poșta (comm. Frecăței) . . . . .	14	„
Viile (comm. Ion Corvin) . . . . .	12	„	Rahman (comm. Casimcea) . . . . .	28	„
Viișoara (comm. Cobadin) . . . . .	35	„	Războieni (comm. Casimcea) . . . . .	42	„
Viroaga (comm. Cerchezu) . . . . .	17	„	Sabangia (comm. Sarichioi) . . . . .	47	„
Vlahi (comm. Alimanu) . . . . .	11	„	Sarighiol Deal (comm. Beidaud) . . . . .	17	„
Vulturii (comm. Pantelimon) . . . . .	108	„	Sarighiol Vale (comm. S.) . . . . .	130	„
23 August (de Constanța) . . . . .	50	„	Sarinasu (comm. Independența) . . . . .	89	„
<i>Dans le département de Tulcea</i>					
Agighiol (comm. Valca Nucarilor)	213	fam.	Simbăta Nouă (comm. Topolog) . . . . .	170	„
Alba (comm. Izvoarele) . . . . .	12	„	Sf. Gheorghe (comm. S.G.) . . . . .	19	„
Ardealul (comm. Dorobanțu) . . . . .	40	„	Straja (comm. Cumpăna) . . . . .	32	„
Atmăgea (Comm. Ciucurova) . . . . .	13	„	Topolog (comm. T.) . . . . .	285	„
Baia (comm. B.) . . . . .	15	„	Traian (comm. Cerna) . . . . .	12	„
Balabanca (comm. Hamcearca)	16	„	Trestenic (comm. Nalbant) . . . . .	15	„
Beștepe (comm. Mahmudia) . . . . .	78	„	Turcoaia (comm. T.) . . . . .	65	„
Calfa (comm. Topolog) . . . . .	72	„	Turda (comm. Mihai Bravu) . . . . .	22	„
C. A. Rosetti (comm. C.A.R.) . . . . .	26	„	Unirea (comm. U.) . . . . .	11	„
Casimcea (comm. C.) . . . . .	183	„	Valea Teiului (comm. Izvoarele)	16	„
Cataloi (comm. Frecăței) . . . . .	44	„	Văcăreni (comm. Luncavița) . . . . .	14	„
Cerna (comm. C.) . . . . .	52	„	Visterna (comm. Sarichioi) . . . . .	25	„
Cerbu (comm. Topolog) . . . . .	57	„	Vișina (comm. Unirea) . . . . .	12	„
			Traian (comm. Cerna) . . . . .	12	„
			Zebil (comm. Sarichioi) . . . . .	68	„
			6 Martie (comm. Unirea) . . . . .	10	„



# THE SOMEȘ PLAIN — AN OLD ROMANIAN HEARTH (GEOGRAPHIC-HISTORICAL REMARKS)\*

GHEORGHE IACOB

**La plaine du Someș — ancien site roumain (considérations de géographie historique).**  
La plaine du Someș est un des lieux d'habitat très anciens et permanents de la population dace autochtone et de leurs descendants, les Roumains. Leur habitat est confirmé par la présence de maints vestiges archéologiques dans plus de 100 sites. Les riches ressources de nourriture offertes par les plaines alluviales des rivières de Someș, Tur. Crasna, Ier et de la plaine à dunes de Carei ont assuré des conditions favorables à une vie intense de la population autochtone des Daco-Roumains (Fig. 1). Les centres daces de céramique (II—IV<sup>e</sup> siècles) de Medieșu Aurit et Lazuri ont été déclarés réserves archéologiques nationales. De plus, l'attestation archéologique et documentaire de plusieurs dizaines de sites, de champs fortifiés (castra) et de cités (Satu Mare, Medieșu Aurit, Ardud, Crucișor, Tămășeni—VIII—XI<sup>e</sup> siècles), ainsi que le duché de Menumorut (X<sup>e</sup> siècle) confirment tant le très ancien habitat et la continuité de cette population que le mode d'organisation de la population autochtone, antérieurement à l'arrivée des Hongrois sur le territoire de la Transylvanie.

*Key words:* historical geography, archaeological vestiges, human settlements, Daco-Romanian population, Someș Plain

An integral component of the Banat-Crișana Lowland, the Someș Plain has offered from olden times optimum living conditions to the autochthonous north-Thracian tribes, specifically the Dacians. The dissemination and density of settlements had depended on morphogeographic features. The frequent deviations of the Someș watercourse had led to frequent dislocations of settlements, most of which were situated on its banks, on levees and ilets. Along the numerous deserted channels and meanders of this river — Racta, Egher, Sar — or of its tributaries — Bălcaia, Homorod and Ier — vestiges of Paleolithic, Neolithic and Bronze Age settlements have been unearthed.

In general, Bronze-Age settlements in the Someș Plain followed the direction of the stream network that was typically diverging, exhibiting highly variable flow rates: the disposition of gravel strata and fluvial sands found in the hearth of Bronze Age settlements (Culciu Mare, Cărășeu, Vetis) indicate that the Someș river was frequently overflowing. Nevertheless, since the region had fertile arable lands, grazes, forests with a rich fauna, the Thracian communities (in the Bronze Age) kept flourishing. An exception was made, in part, by the Ecedeia zone, a big marshy area, the end point of the Crasna and Homorod streams. There, only the few hillocks adjoining the present settlements of Bervenii, Cămin, Căpleni and Domănești, on the southern bank, used to be inhabited.

\* Paper presented at the public reports session of the Geographical Institute, Bucharest, January 29, 1986.

Propitious conditions of habitation offered also the Carei Plain with its dune-like relief, e.g. at Ciumești, Berea, Sanislău, Curtuișeni, Valea lui Mihai, etc. where numerous dwellings and necropolises, dating to the Neolithic and Iron Age (*La Tène*), were discovered. Also densely populated in the Bronze Age was the Ier Plain, with settlements developing preferentially on the left bank of the stream, in the contact area with the higher relief level of the Banat-Criș hills (from Chereușa up to the Barcău valley). People used to live also on the levees from the lower Ier channel, which constituted both a natural defence and offered easy food supply, (the settlements at Dimbul Taurilor, Cetatea Boului, Dimbu Sălașului, Cetatea de Pămînt, Dealul Borzului, etc.).

Therefore, the large and fertile plain of the Someș river had represented from very old times a favourable natural background for habitation. Archaeological diggings have brought to light Paleolithic settlements at Turulung, Sărăuad, Domănești and Ciumești—Berea, and Neolithic ones (over 20) among which those at Ciumești, Berea, Nisipeni, Apa, Carei-Bobald, Unimăt, Blaja and Acîș.

The Bronze-Age settlements, the most extended ones, had developed over a long period of time that span nearly one thousand years; they are represented by the Otomani and Suci de Sus culture, transitional to the Iron Age—the Dacian culture.

The Otomani culture (famous for its reference archaeological vestiges — four settlements of which two provided with fortifications and numerous deposits of tools, weapons, ornament items, etc.) covered especially the south-western part of the Someș Plain.

Out of the 46 settlements unearthed here, 32 are clustering south and west of the Crasna, in the Ier and Carei plains. Over 40 per cent of these were fortified, surrounded by wall and ditch, all of them found in the Ier Plain. The settlements belonging to the Suci de Sus culture occur mainly in the central and northern part of the Someș Plain. Bronze deposits were discovered in more than sixty settlements from this area, the latter having prospered due to the ore deposits of the neighbouring Oaș-Gutii-Țibleș volcanic mountains. From the multitude of these deposits, those at Domănești, Vetiș, Apa and Livada have a particular importance, both by the number and variety of their items: axes, sickles, harnesses, ornament items, weapons, etc. some of them very refined (the sword from Apa). Quite unusual is the discovery of mould valves in four settlements, with very many of them being found at Ciumești, which bespeaks of ore reduction works being performed there.

By the end of the Late Bronze Age, from the strong Thracian groups, the Geto-Dacians begin detaching themselves. They represent the hardcore of the autochthonous population formed in the 2nd millennium BC, which no other population wave passing through the Carpatho-Danubian-Pontic area could ever dislodge.

The First Iron Age, Hallstatt, features by the settlements from Căuș and Vetiș; the Second Iron Age, *La Tène*, is represented by the vestiges discovered at Ciumești, Sanislău, Valea lui Mihai, Domănești, etc. Here, one finds that the Celts had lived side by side with the Dacians throughout the 2nd century BC.



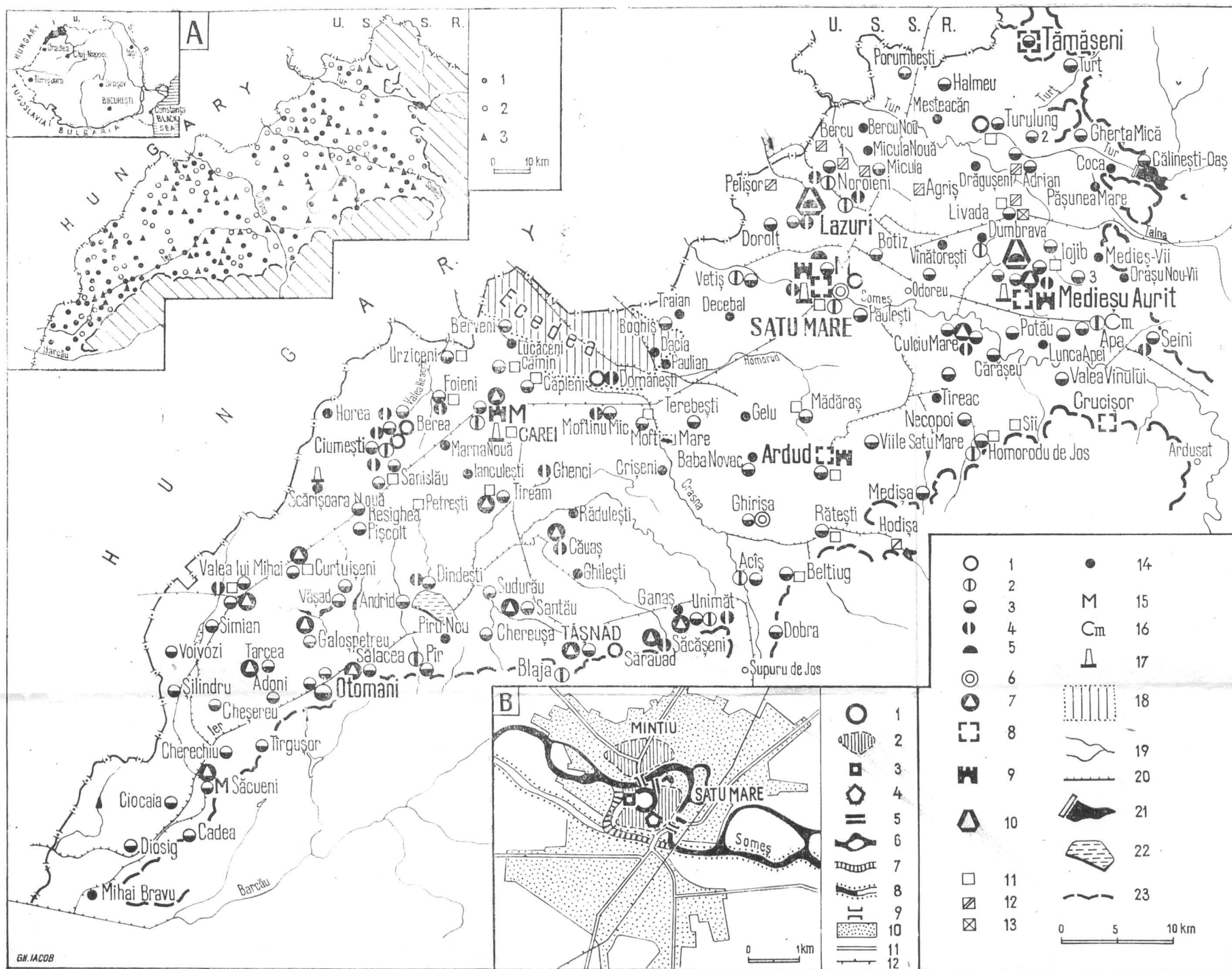


Fig. 1. — Archaeological vestiges and historical monuments in the Someș Plain.

A. Documents attesting the existence of settlements between the years 1075—1400 (cf. From the *History of Transylvania*, I, Ed. Academiei, Bucharest, 1963; 1. 1075—1300; 2. 1300—1350; 3. 1350—1400.

1. Paleolithic settlement; 2. Neolithic settlement; 3. Bronze-Age settlement; 4. Iron-Age settlement; 5. Dacian pottery centre; 6. Roman coin hoard, discovered; 7. 8th—11th cc settlement; 8. stronghold built by the Romanian autochthonous population (9th—11th cc); 9. feudal castles, cities (14th—17th cc); 10. Archaeological reserve (with 2nd—4th Dacian vestiges); 11. Colonization with German population; 12. Colonization with Ukrainian population; 13. Colonization with Slovakian population; 14. Ro-

manian settlements built after the Unification (1 Dec. 1918); 15. historical museum; 16. Memorial house; 17. Historical monument; 18. the area of the former Ecedea marsh (now drained and cultivated); 19. water network; 20. sewerage system; 21. permanent storage; 22. temporary storage; 23. Someș Plain boundaries.

B. Geographical-historical outline of Satu Mare town.

1. Satu Mare stronghold under the Romanian duke Menumurth (10th cent); 2. the site of 15th cent. urban settlements — Satu Mare and Mintiu; 3. castle built by King Mathias Corvinus (1460); 4. stronghold built by Voivode Ștefan Bathory. (1543); 5. Piuarilor street (today Mileniului street); 6. the old Someș channel; 7. deviation of the Someș course in 1543; 8. the present Someș channel; 9. 16th-cent. bridges; 10. the present hearth of Satu Mare municipal city; 11. present highways; 12. present railways.



The north-western branch of the Dacians were more widely spread, especially in the 2nd century BC, as attested by numerous Antiquity sources, viz. up to the north-eastern Carpathian range and the Morava (March) river: subsequently, however, they were restricted to a smaller area by the pressure of Sarmatian Iazyges. The oldest historical information about the Dacians from these places are due to Caius Julius Caesar (1st cent. BC) in his famous "De bello gallico"<sup>1</sup>; they are also reported by the great geographer of the Antiquity, Strabo, and by Plinius the Old (1st cent., AD). In his work *Naturalis Historia*, the latter tells us that the Dacians bordered to the west with Tisia = Tisa, while to the north they expanded up to the north of Slovakia (the Dacian character of this region is confirmed by numerous archaeological discoveries) (A. Tocik, 1959, M. Párducz, 1965, etc.).

The Dacians from the Someș Plain, named "The Great Dacians", had not been comprised in the region conquered and colonized by the Roman Empire — hence, they also went by the name of Free Dacians. They used to maintain permanent exchange relations with their brethren from the Romanized province of Dacia, because of their common ethnicity which would account for the two Roman coin hoards (bearing the image of emperors Vespasian, Trajan, Hadrian, and Commodus) unearthed at Ghișița and Satu Mare.

In the 3rd and 4th centuries the Dacian material culture in the Someș Plain was flourishing, as attested by the archaeological finds at Medieșu Aurit (1964—1966) and Lazuri (1974—1980). These point to the existence of two big pottery-making Dacian centres, designed to meet internal requirements and exchange demands from the neighbouring populations.

The great migratory waves, that come to the Carpatho-Danubian-Pontic space toward the end of the 4th century AD, disturbed the life of the Dacian, then Daco-Roman and Romanian settlements. To defend themselves against the invaders, they would build fortified settlements — fortresses with earth defenses. The presence of such fortresses in this plain area — a component part of the realm governed by the Romanian duke Menemoruth — is the most convincing proof of the continuous habitation of the autochthonous element, its existence being confirmed also by written sources, e.g. "Gesta Hungarorum" (11th — 12th cc) written by the chronicler Anonymus, notary to King Bela III, which mentions also the largest duchy of Transylvania — that of Gelu, the Romanian (blachus).

It is obvious, therefore, that when the Hungarians arrived in Pannonia, in the north-western territories of this country, they found there strong Romanian political formations, possessing large lands, rich natural resources, and including a numerous population, fortresses and fortified settlements. Thus, in the Someș Plain, there were: "Castrum Zotmar" — Satu Mare stronghold in the 10th century; "Castrum Megessala" — Medieșu stronghold, Ardud stronghold (10th—11th cc) and the more recently discovered ones at Crucișor and Tămășeni.

<sup>1</sup> „Oritur ab Helvetiorum et Nemetum et Rauricorum finibus rectaque fluminis Danubii regione pertinet ad fines Dacorum et Anartium: hinc se flectit sinistrorsus diversis ab flumine regionibus multarumque gentium fines prepter magnitudinem attingit" (op. cit., VI, 25, 2—3), (I. II. Crișan, 1977, p. 286—287).

About the existence of the three autochthonous Romanian political formations — the duchies (voevodeships) of Gelu, Glad and Menemoruth — prior to the arrival of the Hungarians, we would recall the comments made by the French researcher Ubcini Abdolonyme in his work, *Les origines de l'histoire Roumaine* (1886): “one could still hear the far-off tumult of the last Avar horde dying out to the west, toward Pannonia, while the vast plain, silent and deserted, stretched out to the east. Encouraged by this silence and void, groups of Romanians kept coming down from the surrounding tableland, slowly spreading out over the neighbouring plains. They would set up boroughs, cities and found some states whose history is too little known /.../, and so, at the end of the ninth century, at the time when the Hungarians emerged on the historical scene (889), there was the state of Gelu which encompassed the whole of Transylvania, excepting the territory of the Szecklers/.../; the state of Glad, another Romanian prince, whose lands stretched between the Mureş, the Tisa and the Danube /.../; the state of Menemoruth, in the upper basin of the Tisa (Crişana), with Bihar as its capital” (apud, Mircea Muşat, 1980, pp. 117—118).

The Hungarians became sedentary in the Pannonian Plain, and started pursuing a policy of expansion; so, between the 10th—13th centuries they began raiding Transylvania, attracted by the great wealth of this province.

One by one the cities of Satu Mare<sup>2</sup>, Medieş, Biharea<sup>3</sup> and Arduş fell under the attacks of the Hungarian royal troops. However, the Romanians continued to preserve their political organization, in the form of ‘lands’, even after the 13th century: Terra Blacorum (The land of the Romanians), the lands of Oaş, Maramureş, Lăpuş, Sălaj, Haţeg, etc. Their organizational structure, distinct from that of the Hungarian feudal state, imposed the preservation of the autochthonous form of voevodeship. Some Hungarian writers and historians, like Losonczy István (1783), Szilágy Sándor (1859), noted in their writings: “The land of Transylvania, Hungary’s neighbour to the east, was once named Middle Dacia”; “the Hungarian kings ruled over it (*this territory*, italics ours) through the voevodes of Transylvania”; “Transylvania and Hungary had never been confounded for one another, they have always formed two different countries” (apud, Mircea Muşat, 1987, p. 12).

The traditional form of organization, communes, unions of communes, lands, duchies and voevodeships, rooted in the Antiquity, has secured the continuity of the Romanian autochthonous stock despite the systematic colonizations with Magyar and German elements.

The racial discriminations that kept worsening under Austro-Hungarian rule, decreased the number of Romanian autochthons. Besides, the forcible change of people’s names, closure of education in Romanian (mother tongue) and restrictions imposed to the assertion of civil rights had detrimental effects upon the Romanian population.

After the unification of Transylvania with Romania (December 1, 1918) many Romanians from the Apuseni Mts and the areas of Sălaj,

<sup>2</sup> Anonymus, *Gesta Hungarorum*, Chap 21.

<sup>3</sup> Idem, chap. 51.

Oaș and Maramureș, settled in the Someș Plain setting up 25 new localities in population-free areas or in poorly inhabited zones, especially the area between the Someș and the Tur, in the Crasna and Carei plains. This has essentially contributed to changing the geographical landscape as several land melioration works have been undertaken (drainage, damming, deforestation, road building, for example in the area between the Someș and the Crasna where the following localities were built : Decebal, Traian, Dacia, Paulian, Gelu, Baba Novac ; in the Carei Plain where the population (Moți) in the Arieș valley formed the villages of Ianculești, Horia, Scărișoara Nouă. It is quite interesting to note that the setting down of the Romanian population has revitalized areas in which archaeological diggings unearthed vestiges of an ancient habitation of the autochthonous Dacians, e.g. tools, weapons, pottery, ornaments, necropolises, etc.).

Convincing proofs, much older than the written documents, are housed by the Satu Mare and Carei town museums. They unquestionably attest to the certain and permanent habitation of the Thraco-Dacian, and implicitly Romanian element in the area of the Someș Plain.

The two archaeological discoveries made at Medieșu Aurit and Lazuri are of outstanding importance for Romanian national history by the wealth and variety of pottery items and the amplitude of the ovens dated to the 2nd—4th cc. They have been declared archaeological reservations *in situ*, the only ones conserving such vestiges to this day. They are undeniable proofs of the existence and permanent habitation of the Dacian autochthons.



The Someș Plain is obviously the cradle of the north-Thracian population, where the free Dacians and their followers — the Daco-Romans and the Romanians — have been dwelling uninterruptedly over thousands of years. These populations, which had lived through the big migration waves and then experienced historical vicissitudes and much social unrest along one thousand years of foreign oppression, have nevertheless preserved their homeland and national being. The two archaeological reserves — Medieșu Aurit and Lazuri — important centres of Dacian culture, together with the numerous traces of settlements, the wealth of Bronze deposits, the coin hoards Ghirișa and Satu Mare, as well as the fortresses built by the pre-state Romanian political formations — Satu Mare, Medieș, Ardud, Crucișor, Tămășeni — before the Hungarians came, are peremptory proofs of the continuity and autochthonous character of the Romanians. The territory of the Someș Plain has not yet unfolded all the secrets of its early past. Excavations will certainly produce further evidence of the continual habitation of the Thraco-Dacian autochthons and of their advanced material culture and civilization (see the items found at Apa, Livada, Satu Mare, Domănești, Ciumești, Acîș, etc. true masterpieces of the bronze metallurgy).



## REFERENCES

- Burai, A. (1980), *Dezvoltarea oraşului medieval Satu Mare (I)*, în „Satu Mare — St. Com.”, IV.
- Crişan, I. H. (1966), *Materiale dacice din necropole şi aşezarea de la Ciumeşti şi problema raporturilor dintre daci şi ceilalţi în Transilvania, Baia Mare*.
- (1977), *Burebista şi epoca sa*, Edit. ştiinţifică şi enciclopedică, Bucureşti.
- Dumitraşcu, S. et al. (1967), *Aşezarea dacilor liberi de la Medieşu Aurit, Satu mare*.
- Muşat Mircea (1987), *Unitatea şi continuitatea—caracteristici fundamentale ale istoriei poporului român*, în vol. *Marele Mircea Voievod*, Edit. Academiei, Bucureşti.
- (1980), *Izvoare şi mărturii străine despre strămoşii poporului român*, Edit. Academiei, Bucureşti.
- Pascu, Şt. (1972 şi 1979), *Voievodatul Transilvaniei*, I, II, Edit. Dacia, Cluj-Napoca.
- Protase, D. (1980), *Autohtonii în Dacia*, Edit. ştiinţifică şi enciclopedică, Bucureşti.
- Radosav, D. (1985), *Satu Mare—ghid de oraş*, Edit. Sport—turism, Bucureşti.
- Stoicescu, N. (1980), *Continuitatea românilor*, Edit. ştiinţifică şi enciclopedică, Bucureşti.
- Zirra, Vl. (1980), *Locuri din a doua perioadă a fierului în nord-vestul României, Satu-Mare—Studii Comun.*, IV.
- \* \* \* (1959), *Referáti pracovnych vysledkoch československych archeologov za rok 1958*, Čast, II, Liblice.
- \* \* \* (1965), *A Morá Ferenc Muzeum Evkonyve*, Szeged.
- \* \* \* (1967), *Pagini din istoria Maramureşului*, Muzeul regional Maramureş, Baia Mare.
- \* \* \* (1984), *Istoria militară a poporului român*, I, Edit. Militară, Bucureşti.

Received January 26, 1988

*Department of  
Human and Economic Geography,  
Institute of Geography, Bucureşti*

# LA VOCATION DES CARPATES MÉRIDIONALES POUR LES SPORTS D'HIVER — PRÉSENT ET AVENIR

GH. NICULESCU

**The vocation of Southern Carpathians for winter sports. Present and future.** In the Southern Carpathians, over the altitudes of 800—900 m. temperatures below 0°C and abundant snowing during winter contribute to the maintaining of a snow cover of over 20 cm during several months each year. The relief with altitudes up to 2 500 m and the 5—35° slopes, mainly with northern exposition, are favourable for winter sports. Although there are conditions for skiing in large areas, the organised practice of winter sports is established only in a few places, in localities, and high resort stations (1 000 — 1 450 m) (Fig. 1). These developed in function of various factors: access to the modernised roads, local facilities for overnight, ski tracks and cable transport, the presence of big towns in the neighbourhood. Initially, these resort stations had the function of overnight bases, for recreation and treatment and transit for summer tourism. The extension of the winter activity is related to the sports equipment. There is also a tendency for the Carpathian climatic resort stations situated at lower altitudes to develop activities related to winter sports. There are presented the main resort stations of the Southern Carpathians with activities related to winter sports.

*Mots-clés:* station de sport d'hiver, Carpates Méridionales

Il est bien connu que les régions montagneuses offrent de meilleures possibilités pour la pratique des sports d'hiver que les régions basses, grâce aux conditions climatiques et du relief favorables. À cet égard, les Carpates Méridionales, y compris la vallée de la Prahova et le petit massif Postăvaru, sont un bon exemple.

D'une grande importance pour les sports d'hiver sont les conditions climatiques concrétisées par des températures basses (de moins de 0°C) pendant une longue période et des chutes de neige abondantes, capables de former et de maintenir une couche de neige de moins de 20 cm d'épaisseur durant plusieurs mois. Ces conditions se rencontrent dans les Carpates Méridionales (45°30' latitude nord), aux altitudes de 800—900 m, notamment sur les pentes nord, où la température est de 1—2°C plus basse que sur les pentes sud, et où l'insolation est plus réduite. A des altitudes supérieures, les températures encore plus basses et la neige encore plus abondante offrent des conditions optima pour les sports d'hiver. Les massifs de la partie ouest des Carpates Méridionales, les premiers sous l'incidence des masses d'air humide, océaniques, reçoivent des quantités plus grandes de précipitations que celles de l'extrémité est, assurant une plus grande épaisseur de la couche de neige.

Le relief joue aussi un rôle important, premièrement par son altitude; les sommets des Carpates, dépourvus de forêts au-delà de 1 700—1 800 m, s'élèvent jusqu'à 2 500 m dans un climat à hiver prolongé. D'autre part, les pentes sont importantes par leurs longueurs et leurs inclinaisons favorables au glissement sur la neige. Les pentes indiquées pour le ski

varient de 30—35° à 5—10°. L'inclinaison et les détails topographiques confèrent aux pistes de ski le degré de difficulté et leur destination (agrément ou de compétition, descente directe, slalom, ski fond).

Dans les Carpates Méridionales, la plupart des sommets et des vallées situées à l'étage alpin offrent des conditions assez bonnes aux sports d'hiver, à l'exception du relief accidenté des crêtes glaciaires (monts de Retezat, Parîng, Făgăraş) et le relief des crêtes calcaires et conglomératiques (monts de Piatra Craiului, l'abrupt des Bucegi, etc.), à des pentes raides, où se déclenchent de fréquentes avalanches (Fig. 1).

Quoique pratiquement, à quelques exceptions près, on puisse skier partout, la déroulement organisé des sports d'hiver a lieu en peu de lieux. dans des stations et localités d'altitude, ou autour des chalets de montagne; quelques-unes sont déjà devenues des stations traditionnelles pour la pratique des sports d'hiver, bien connues en Roumanie et même à l'étranger.

Leurs apparition et développement ne sont pas dus au hasard, mais sont en liaison avec les nécessités socio-économiques. Parmi celles-ci on signale l'accessibilité par des routes modernisées ou empierrées et, le dernier temps, par téléphérique.

Le développement des stations fut assuré par une capacité d'hébergement correspondant aux besoins d'agrément et au flux touristique. Fondées d'habitude comme stations ou complexes touristiques estivaux, elles se sont axées pendant la saison froide sur les sports d'hiver à mesure que l'intérêt des visiteurs pour le ski, la luge ou le bobsleigh augmenta. Mais l'opération a exigé des dotations spéciales: des pistes, des remontées mécaniques, des tremplins, la location et la réparation du matériel sportif, etc.

À la fondation des stations de sport d'hiver, un rôle important ont joué les centres urbains fortement peuplés, où le flux touristique est devenu très intense, notamment pendant le week-end. Telles sont les villes de Braşov, Sibiu, Petroşani, Caransebeş, etc., situées au pied des montagnes, mais aussi d'autres plus éloignées, tels que Timişoara, Piteşti, Bucureşti, etc.

Localisées dans un milieu agréable, loin de la pollution et de la vie trépidante des villes, les stations et les complexes touristiques à profil de sports d'hiver se trouvent à présent en diverses étapes de développement.

**Poiana Braşov** (950—1 050 m alt.), la station de sports d'hiver la plus renommée de la Roumanie, est située dans la partie nord du massif Postăvaru, sur une marche d'érosion ondulée. Une route modernisée (12 km) relie la station à Braşov. Les conditions morphologiques et climatiques favorables ont attiré les skieurs depuis longtemps: —5°C température moyenne en janvier, des chutes de neige déroulées entre octobre et avril assurant une couche de neige d'une épaisseur d'au moins 20 cm qui dure plus de 90 jours par an. Vers le pic Postăvaru (1 799 m) l'épaisseur moyenne de la neige augmente à 100 cm et la neige se prolonge jusqu'au mois de mai.

Le versant nord du Postăvaru, partiellement dépourvu de forêts, à couche épaisse de neige, est favorable aux sports d'hiver et la cabane Cristianu Mare (1 710 m) est un opportun point d'appui pour le ski dans la haute région du massif (fig. 2A).

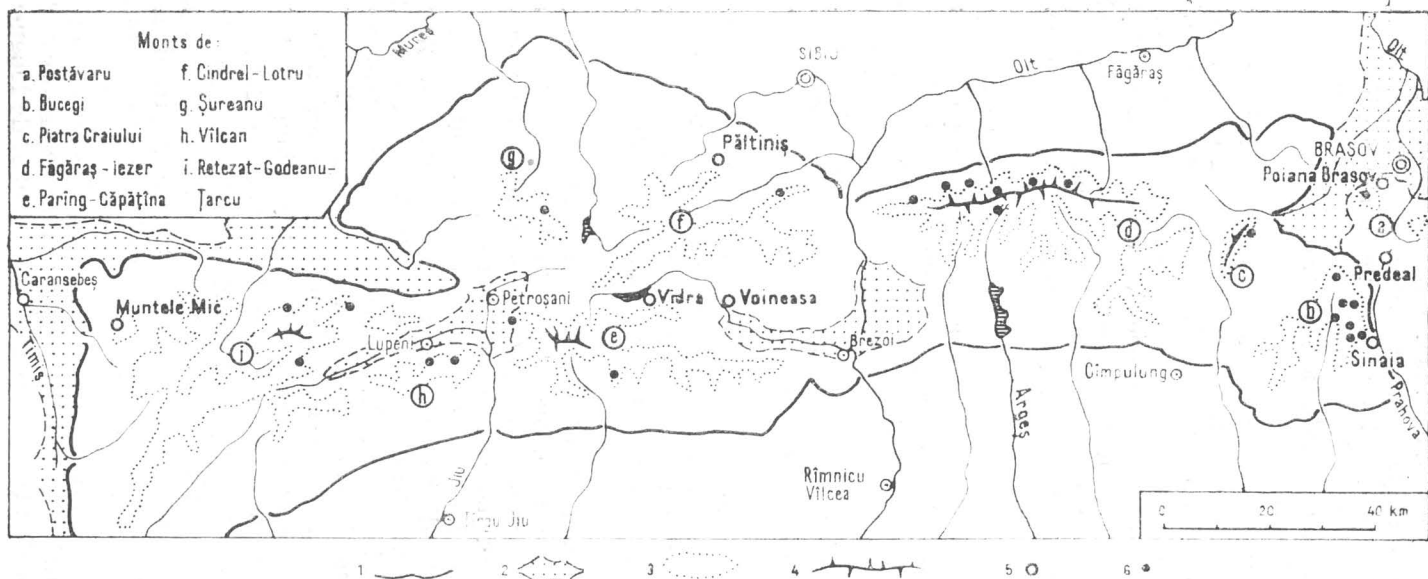


Fig. 1. — Les Carpates Méridionales et les sports d'hiver. 1, Les limites des Carpates Méridionales; 2, dépressions intramontanes; 3, régions favorables aux sports d'hiver; 4, régions non favorables aux sports d'hiver; 5, stations climatiques à fonction de sports d'hiver; 6, cabanes et chalets à possibilités de ski, sur des pistes non-aménagées.

Si, en 1909, c'est ici qu'a eu lieu le premier concours de ski (suivi par la construction de quelques chalets touristiques), les Jeux Mondiaux Universitaires d'hiver de 1951 ont stimulé le développement impétueux de la station : on a construit des tremplins, une piste de bobsleigh (ultérieurement abandonnée), une installation de transport à câble, des hôtels, la nouvelle route modernisée.

À présent, Poiana Braşov a une capacité d'hébergement de 2 800 places en hôtels et dispose d'une bonne base d'agrément, satisfaisant les besoins de repos de la population de Braşov et des visiteurs d'autres régions du pays et de l'étranger. Vers la station convergent les onze pistes de ski, totalisant plus de 17 km, étalées entre 1 700 m et 950 m altitude (fig. 2A). Les pistes sont utilisées pour descente directe, slalom, slalom spécial et sauts au tremplin (de 40, 70 et 90 m). Annuellement des concours nationaux de ski et d'autres compétitions régionales ou locales s'y déroulent.

Entre la station Poiana Braşov et la cabane Cristianu Mare ou la crête de Postăvaru, la remontée est assurée d'un façon permanente, par deux télécabines (2 450 et 2 800 m de longueur, capacité de 300 et 500 personnes/heure) et par un télésiège (2 096 m de longueur, capacité de 325 personnes/heure); l'écart altitudinal est de 646—720 m. Les pistes de ski les plus fréquentées sont accompagnées de six téléskis, chacun à une longueur de 285—502 m et à une capacité de transport de 250—600 personnes/heure. À Poiana Braşov il y a aussi des glissoires pour les luges et des patinoires.

Située tout près de la grande ville de Braşov (plus de 350 000 habitants), à des facilités d'approvisionnement et de transport, à dotations correspondantes et avec un grand flux des visiteurs roumains et étrangers, Poiana Braşov occupe la première place parmi les stations de sports d'hiver de Roumanie.

**La ville de Predeal** (1 000—1 160 m alt.), placée dans le col homonyme, sur la route européenne n° 60, est une station climatique bien renommée. Les conditions climatiques ( $-5,6^{\circ}\text{C}$  température moyenne en janvier, couche de neige d'au moins 20 cm d'épaisseur qui se maintient environ 100 jours par an), et les pentes à exposition nord suffisamment inclinées favorisent les sports d'hiver depuis le 10 décembre jusqu'au 15 mars. Pareillement à Poiana Braşov, la ville de Predeal a une vieille tradition à cet égard. La fondation du club sportif local et le premier concours de ski (1928) ainsi que la construction du tremplin (1929) ont augmenté l'intérêt pour les sports d'hiver et ont mené à l'organisation annuelle de compétitions. Mais la station de Predeal s'est développée à partir de 1942 lorsque fut inaugurée la piste de ski de Clăbucet (fig. 2B).

À présent, à Predeal il y a 12 hôtels, 68 villas et 10 hôtels-cabanes totalisant plus de 4 000 places (plus que la moitié de la population de la ville). Les deux pistes de ski principales situées tout près de la ville—Clăbucet et Subteleferic — s'accrochent aux pentes nord du mont Clăbucet, de 1 450 à 1 065 m altitude (fig. 2B) et présentent des degrés de difficulté grande et moyenne favorisant les compétitions régionales et nationales. La longueur des deux pistes de ski et de leurs ramifications est de 5 400 m. Deux télésièges, construits en 1964 et 1968 (1 740 m de longueur, 600 per-

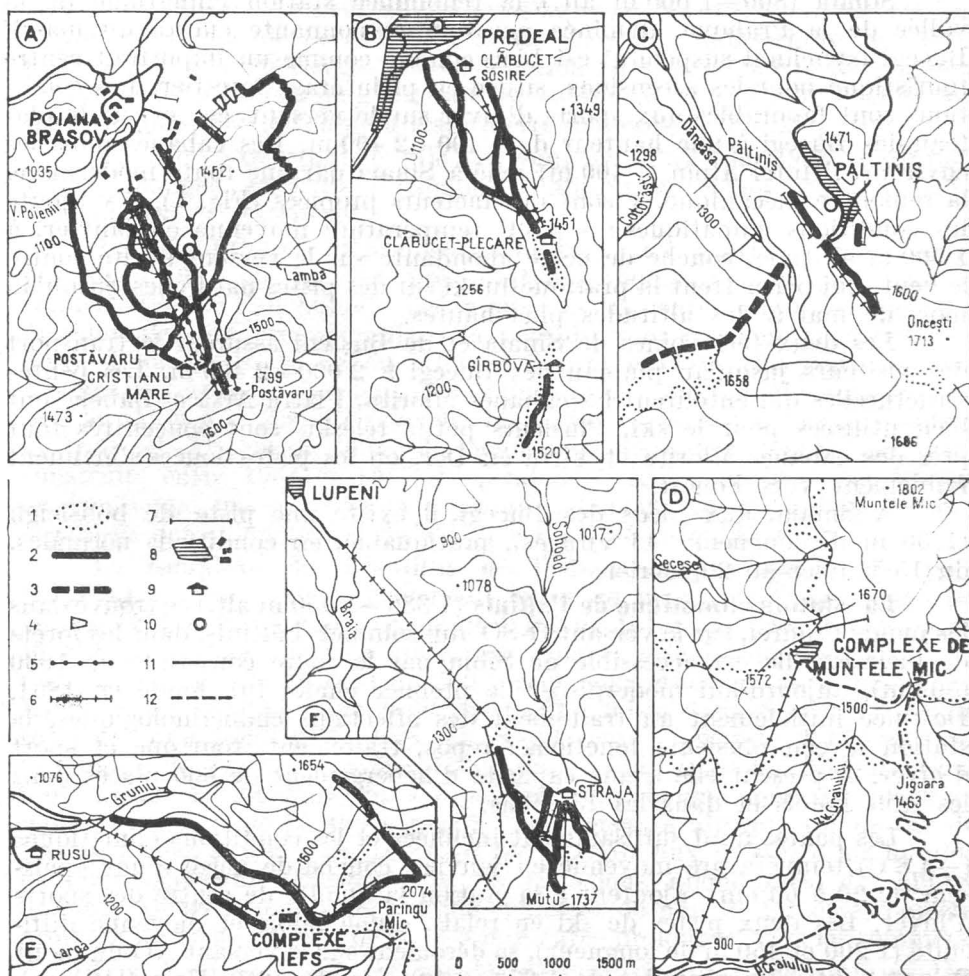


Fig. 2. — Les principales stations à fonction de sports d'hiver dans les Carpates Méridionales : A, Poiana Brașov ; B, Predeal ; C, Păltiniș ; D, Muntele Mic ; E, Complexe I.E.F.S. ; F, Straja-1. La limite supérieure de la forêt marquant des régions aux pistes de ski naturelles ; 2, pistes de ski existantes ; 3, pistes de ski en projet ; 4, tremplins ; 5, télécabine ; 6, télésiège ; 7, télési, babylift ; 8, stations, cabanes ; 9, cabanes touristiques ; 10, points de sauvetage montan (salvamont), 11, routes modernisées ; 12, routes en train d'être modernisées.

sonnes/heure capacité), deux téléskis (490 et 650 m de longueur) et la location de matériel sportif assurent le déroulement des sports d'hiver). S'y ajoutent les pistes faciles de ski dans la ville et dans les environs des hôtels-cabanes, à longueur de 150 — 300 m, celle au long de la vallée de la Polistoaca, utilisée dans les compétitions de ski-fond (2 500 m) et de biathlon, celle de Piriul Rece (à télési) et le tremplin de Cioplea. Les pistes de ski de Predeal et des alentours totalisent plus de 11 km, ce qui confère à la ville la véritable fonction de station des sports d'hiver.

**Sinaia** (800—1 000 m alt.), la renommée station climatique de la vallée de la Prahova, dominée par l'impressionnante cuesta du massif Bucegi (synclinal suspendu) est bien connue comme un important centre touristique pour les ascensions, située en plein étage forestier. Les conditions sont favorables aux sports d'hiver sur le versant est et sur le plateau des Bucegi à une hauteur de 1 400—2 400 m. Des cabanes dans les environs, l'Hotel Alpin (1 400 m) relié à Sinaia par une route modernisée, la remontée mécanique, y sont des facteurs propices (Fig. 1). S'y ajoute les conditions climatiques :  $-5,8^{\circ}\text{C}$  température moyenne en janvier. à 1 500 m altitude, couche de neige abondante sur le versant abrité contre le vent, qui permettent la pratique du ski sur des pistes naturelles, jusqu'au mois de mai à des altitudes plus hautes.

Les deux télécabines de Sinaia et de Bușteni assurent le transport des visiteurs jusqu'au plateau des Bucegi à 2 000—2 400 m. Les pentes structurelles qui entourent les cabanes Miorița, Piatra Arsă et Babele sont bien utilisées pour le ski. Plusieurs petits téléskis sont concentrés tout près des cabanes Miorița et Virfu cu Dor, où les pistes douces s'inclinent faiblement vers l'ouest.

À Sinaia, aux pieds des Bucegi, il existe une piste de bobsleigh (1700 m de longueur, 14 virages), praticable, en conditions normales, du 15 janvier au 20 février.

**La station climatique de Păltiniș** (1 380—1 450 m alt.) se trouve dans les monts Cindrel, sur le versant O-SO du sommet Păltiniș, dans les forêts de mélèze. Elle est accessible de Sibiu par la route construite en 1930 (30 km), aujourd'hui modernisée. Le premier chalet fut fondé en 1894. Destinée initialement au traitement des affections endocrinologiques, la station a reçu plusieurs fonctions : repos, traitement, tourisme et sport d'hiver. À présent elle a une capacité d'hébergement de 660 places dans les trois hôtels et dans les 13 villas.

Les pentes nord suffisamment inclinées et les conditions climatiques ( $-4,8^{\circ}\text{C}$ ) température moyenne en janvier, couche de neige d'une épaisseur de 20 à 60 cm) ajoutent à la station la qualité de centre des sports d'hiver. Les deux pistes de ski en relais, d'une faible et moyenne difficulté (1 200 et 450 m de longueur), se déroulent sur le versant NO du mont Oncești, entre les altitudes de 1 670 et 1 256 m (fig. 2C). Un télésiège à fonction permanente construit en 1970 (1 060 m longueur et 360 personnes/heure capacité) et deux baby-lifts accompagnent la piste supérieure, un télési, celle inférieure. On ajoute à Păltiniș la piste de l'École sportive de Sibiu pour les débutants dotée d'un baby-lift et une glissoire pour les luges. Les pistes de ski sont utilisées pour les concours des élèves.

Il existe un projet d'une nouvelle piste de ski sur le versant E-NE du mont Bătrina (de 1 745 à 1 250 m altitude), d'une longueur de plus de 2 000 m (on a coupé déjà la forêt), qui sera accompagnée d'une remontée mécanique et d'un hotel au point de départ. Reste à résoudre le mode de connection à la station.

**Le complexe touristique Muntele Mic** (1 525—1 550 m alt.) est la plus occidentale station d'altitude des Carpates Méridionales, placée sous le sommet arrondi de Muntele Mic (1 802 m), à la lisière de la forêt. Dès le début elle a été fondée pour les sports d'hiver. Autrefois elle était accessible de Borlova (13 km E de Caransebeș) seulement à pied, par un

sentier touristique (3 heures). Aujourd'hui une route modernisée (12 km) monte au long de la vallée du Sebeş jusqu'à l'embouchure de Valea Craiului, d'où un télésiège, mis en fonction en 1976 (3 600 m de longueur et 770 écart altimétrique), conduit au complexe. À l'avenir, l'accès sera possible aussi par la route en train d'être modernisée (fig. 2D).

Le complexe Muntele Mic se compose d'un pavillon (réception, salle à manger, etc.), de 7 cabanes totalisant 224 places et d'un hôtel (360 places) et restaurant.

Les conditions climatiques favorables aux sports d'hiver sont : environ  $-6^{\circ}\text{C}$  en janvier, précipitations abondantes produites par la condensation de l'air humide, océanique, sur les pentes ouest des Carpates Meridionales (les premières dans la voie du vent de l'ouest), couche de neige d'une épaisseur de 50–100 cm durant environ 130 jours par an. Les pentes variées du versant de SO du sommet Muntele Mic sont favorables au ski et à la glissoire pour des luges. Les pistes naturelles sont dotées de trois téléskis, un de 560 m de longueur et deux de 800 m de longueur, construits entre 1964 et 1987. Si pendant l'été le complexe touristique ne fonctionne pas à toute sa capacité, pendant l'hiver, lorsque y sont organisés des campements de ski, il est utilisé jusqu'au refus.

Le complexe de l'Institut de l'éducation physique et de sport (I.E.F.S.) fut construit sur le versant ouest du massif de Paring dans les années 1965–1973 à une altitude de 1 700 m. Il est une base didactique de l'institut pour les sports d'hiver, tourisme et orientation touristique, à une capacité d'hébergement de 200 places pour étudiants et enseignants. La place du complexe fut judicieusement choisie dans des conditions de relief et climatiques favorables. Le grand écart d'altitude (2 074 m dans le sommet de Paringu Mic et 1 124 m dans le talveg de la vallée du Gruniu) assure la pratique du ski pendant une longue période, jusqu'au mois du mai, dans la haute région. Les versants abrupts du massif de Paring jouent le rôle d'un paravent bien exposé aux masses d'air humide de l'ouest, ce qui détermine des précipitations abondantes, des chutes de neige assurant une couche d'une épaisseur de plus de 2 mètres par endroits, à corniches vers le nord, et à une durée prolongée vers les sommets.

L'accès au complexe est possible de Petroşani, par une route modernisée (11 km) jusqu'à la cabane de Rusu (1 168 m, 120 places,) puis par télésiège mis en fonction en 1973—2 400 m de longueur, 612 m écart altitudinal, 200 personnes/heure capacité de transport (fig. 2E).

Les pistes de ski se trouvent sur les pentes nord du sommet Badea et NO du sommet Paring, traversant les étages sousalpin et forestier (fig. 2E). L'ainsi nommée piste de « B », d'une longueur de 2 500 m, se prolonge jusqu'au sommet de Paringu Mic (encore 1 000 m) et est utilisée pour des performances. La deuxième, la piste Slima (1 600 m de longueur, presque 500 m écart altitudinal) est dotée d'un tremplin. La troisième (1 460 m de longueur) accompagne le télésiège et est destinée au slalom. Une glissoire pour les luges fut coupée dans la forêt. Trois téléskis en relais assurent la remonte au long de la piste de « B » jusqu'au sommet de Paringu Mic et trois autres au long de la piste Slima.

Les pistes de ski de l'IEFS sont ouvertes à tous les visiteurs qui trouvent de l'hébergement à la cabane Rusu.



**La cabane Straja** (1 445 m alt.) est située sur le versant nord de Vilcan, en plein étage forestier et est administrée par l'établissement des mines, comme toutes les cabanes touristiques des alentours du bassin carbonifère de la vallée du Jiu supérieur.

L'accès y est possible directement de Lupeni, juste de la zone d'agrement de la ville, par le télésiège construit en 1981 (2 600 m de longueur, 620 m écart d'altitude, 300 personnes/heure capacité) (fig. 2F).

La cabane Straja peut héberger 116 visiteurs, mais à présent un hôtel d'une grande capacité est en construction. La couche de neige, épaisse de 1 à 2 m, permet le ski dans la période 1 décembre—30 avril. La piste principale est naturelle et poursuit le mont Mutu, du sommet (1 738 m) jusqu'à la lisière de la forêt. Elle a une longueur de 1 800 m et une différence de niveau de 370 m et est régulièrement utilisée par les enfants, pour le slalom. Un télésiège (680 m de longueur) assure la remontée dans la partie basse de la piste. Les skieurs avancés peuvent descendre du sommet Mutu jusqu'à Lupeni poursuivant la route qui accompagne le télésiège. Trois pistes coupées dans la forêt se détachent de la piste principale vers la cabane. Plus courtes, mais plus inclinées, elles sont utilisées par les skieurs avancés. Deux téléskis, de 500 et 1 000 m de longueur, le dernier jusqu'au sommet Mutu, servent ces pistes. Une piste de ski plus difficile relie le sommet Straja (1 868 m) à la cabane, généralement au long du sentier touristique, autrefois utilisé pour un championnat national. Aujourd'hui sur les pistes de ski de Straja ont lieu des concours locaux.

**La station climatique Voineasa** (530—650 m alt.) sur la vallée du Lotru a été fondée en 1981 par l'aménagement de l'ancienne colonie de travailleurs de l'hydrocentrale de Ciungel. C'est une station de repos et traitement de l'Union générale des syndicats de Roumanie et dispose à présent d'une capacité d'hébergement de 2 136 places en hôtels et villas. Point d'appui pour les tracés touristiques estivaux, elle aspire à élargir son profil dans le domaine des sports d'hiver, au moins dans l'intervalle 15 décembre—15 février. Il existe un projet visant l'utilisation des ubacs « În Balțuri » du sommet (1 142 m) jusque dans le Lotru, et la construction d'une remontée mécanique.

**La station climatique de Vidra** (1 310—1 360 m alt.), située sur la rive du lac de barrage Vidra, fut fondée en 1982, à une capacité d'hébergement de 100 places. De nouveaux hôtels sont en train de s'ouvrir, augmentant la capacité à 1 000 places. Sur le versant à exposition ouest on peut skier au long d'un couloir coupé dans la forêt, qui sera doté d'un télésiège. La modernisation complète de la route Voineasa—Petroșani augmentera le nombre des visiteurs.

La revue des stations des sports d'hiver réclame quelques conclusions.

Les Carpates Méridionales, par leur relief et climat, par la persistance de la couche de neige pendant 4—5 mois par an, offrent de larges surfaces favorables aux sports d'hiver. La plupart des cabanes touristiques à la lisière supérieure de la forêt permettent la pratique des sports d'hiver en utilisant les « pistes » naturelles, même sans des aménagements spéciaux. Les skieurs expérimentés peuvent parcourir les vallées glaciaires où la couche épaisse de neige<sup>1</sup> atténue les aspérités topographiques et nivelle les branches des pins rampants.

Les stations de sports d'hiver à des aménagements spéciaux se trouvent à 1 000—1 450 m altitude, pas loin des centres bien peuplés, d'où

<sup>1</sup> Dans le cirque glaciaire de Bilea (M. Făgăraș), la nouvelle station météorologique signale régulièrement des couches de neige de 3—5 mètres d'épaisseur.

provient une grande partie des visiteurs, surtout pendant les week-ends. Fondées initialement dans le but de repos, de traitement, mais aussi comme point d'hébergement ou de transit pour le tourisme itinérant estival (excursions dans les montagnes à pied ou excursions en voiture), elles ont joint leurs fonctions à celles d'agrément et de sport pendant la saison froide ; par conséquent, la capacité d'hébergement et les conditions du milieu ont été rationnellement utilisées pendant toute l'année, quoique dans les saisons de transition il y ait des périodes à flux touristique diminué. Les investissements ont eu des effets socio-économiques bénéfiques. Même les stations situées à des altitudes plus basses manifestent la tendance d'ajouter à leur profil celui des sports d'hiver, faisant possible la diversification du loisir.

En général, dans les conditions du tourisme moderne, l'intérêt pour les sports d'hiver est en accroissement. Pour des jeunes et pour des adultes, dans toutes les stations il y existe des écoles de ski, on organise des camps d'hiver et des concours. Partout des équipes de sauvetage (Salvamont) sont prêtes à intervenir. Pour le sport de performance ont lieu des entraînements sur des pistes spécialement aménagées, telle la piste de ski de l'IEFS (Monts Parîng), pour les divers concours locaux, régionaux et internationaux.

Le développement des sports d'hiver est en plein essor et les Carpates Méridionales, à cet égard, offrent des conditions favorables, loin d'être épuisées.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Bălteanu, D., Băcăințan, N. (1983), *Poiana Brașov, mic îndreptar turistic*, Ed. Sport—Turism, București.
- Bogdan, Octavia, Mihai, Elena (1977), *Particularitățile climatice și topoclimatice ale orașului Sinaia și ale împrejurimilor sale*, SCGGG—Geogr., XXIV, 2.
- Dumitrescu, Elena (1976), *Curs de climatologie a R. S. România*, Lit. Universității, București.
- Mihai, Elena, Teodoreanu, Elena (1971), *Condițiile favorabile turismului în Munții Semenic*, Lucr. colocv. naț. II geogr. turismului (1971), Inst. geogr., București.
- Niculescu, Gh. (1969), *Potențialul turistic al munților dintre Jiu și Timiș*, Lucr. colocv. naț. I, geogr. turismului 1968, Inst. geogr., București.
- (1984), *Valea Prahovei*, Ed. Sport—Turism, București.
- Niculescu, Maria-Rodica (1988), *Predeal, mic îndreptar turistic*, Ed. Sport—Turism, București.
- Stoenescu, Șt. M. (1951), *Clima Bucegilor*, Ed. tehnică, București.
- Swizewski, Cazimir, Oancea, D. I. (1978), *La carte des types de tourisme de Roumanie*, RRGGG — Géogr., 23, 2.
- \* \* \* (1962, 1966), *Clima R. P. Române, I, II*, Inst. meteorologic, București.
- \* \* \* (1983, 1987), *Geografia României, I, III*, Ed. Academiei, București.
- \* \* \* (1972—1979), *R. S. România — Atlas*, Ed. Academiei, București.

Reçu le 1<sup>er</sup> février 1988

*Institut de Géographie  
București*



LE SYMPOSIUM INTERNATIONAL « LE TOPOCLIMAT  
DES MONTAGNES AUX MOYENNES ALTITUDES —  
AGROTOPOCLIMATOLOGIE »

(București—Buzău, 20—24 septembre 1987)

L'Institut de Géographie de l'Université de Bucarest, en collaboration avec l'Institut de Météorologie et Hydrologie, avec la Faculté de Biologie—Géographie—Géologie de la même université, ont organisé en Roumanie, du 20 au 24 septembre 1987, le Symposium international « Le topoclimat des montagnes aux moyennes altitudes—Agrotopoclimatologie ». Organisé, en même temps, sous l'égide de l'Union Géographique Internationale, le Symposium a vu se dérouler aussi la IV<sup>e</sup> réunion du groupe d'études topoclimatologiques de l'U.G.I.

Par ces manifestations scientifiques on a également marqué trois décennies depuis la première attestation, dans les publications roumaines, du terme de « topoclimat » (V. Mihăilescu, 1957).

Le Symposium a eu lieu à Bucarest et à Buzău, avec la participation d'environ 80 spécialistes, dont 15 de l'étranger (Belgique, Bulgarie, France, Japon, Pologne et Portugal). On a remarqué entre autres la présence du Professeur Dr. Janusz Paszynski (Pologne) — Président du Groupe d'études de topoclimatologie, du Professeur Masatoshi Yoshino (Japon) — Président du Groupe de travail en climatologie tropicale et habitat humain de l'U.G.I.

Les séances de communications scientifiques présentées au Symposium ont eu lieu à Bucarest, étant précédées par une ouverture festive (21 communications dont 14 appartiennent aux spécialistes roumains) et à Buzău, où a eu lieu la séance finale, avec des discussions sur les rapports exposés et les conclusions (12 communications dont 8 des participants de Roumanie). Avec l'assistance et le concours des autorités départementales et locales, pendant le même intervalle, dans les Carpates et les Subcarpates de la Courbure on a poursuivi l'itinéraire de l'application scientifique Buzău—Pietroasele (Station de recherches viti-vinicoles), Aldeni (Station de recherches contre l'érosion du sol), Berca (Réserve naturelle des volcans de boue), Pătirlagele (Station de recherches géographiques) — Nehoiu — Siriu — Massif Siriu.

Les communications ont porté de façon prépondérante sur les aspects suivants : 1) facteurs génétiques du topoclimat ; 2) caractéristiques topoclimatiques de certaines régions ; 3) différenciations topoclimatiques de la distribution de certains phénomènes ; 4) ressources agrotopoclimatiques, implications du topoclimat sur les cultures agricoles ; 5) aspects concernant la modélisation des topoclimats ; 6) méthodes de recherche topoclimatique ; 7) aperçu historique des recherches topoclimatiques ; 8) cartographie des topoclimats à différentes échelles et par l'intermédiaire de méthodes variées.

Les discussions ont fait ressortir l'importance pratique de la topoclimatologie, l'opportunité des rencontres entre spécialistes pour l'éclaircissement des questions théoriques et méthodologiques spécifiques et pour élaborer une légende topoclimatique unitaire et dresser la carte topoclimatique de l'Europe.

À l'occasion du Symposium on a réalisé, outre le volume comprenant les résumés des travaux présentés, rédigés en deux langues, le guide de l'application effectuée, en roumain et en français et la « Topoclimatologie de la Roumanie—Bibliographie sélective annotée », avec des notes introductives rédigées dans les mêmes langues.

On pourrait conclure que le Symposium a constitué une action scientifique dont les résultats sont importants pour le développement de la climatologie en Roumanie, tout en étant un moyen d'échange d'expérience très utile pour les spécialistes roumains et étrangers.

Le tome comprenant les travaux exposés, en préparation, confirmera, nous l'espérons, le niveau des études topoclimatologiques poursuivies dans certains pays, les préoccupations poussées en ce domaine, encore nouveau, et aussi la valeur théorique et pratique de ces recherches.

*Octavia Bogdan*



*Topoclimatologia României. Bibliografie selectivă adnotată (Romania's topoclimatology. Annotated selective bibliography)*, Editors: OCTAVIA BOGDAN, ȘERBAN DRAGOMIRESCU, Institutul de Geografie și Institutul de Meteorologie și Hidrologie, București, 1987, 183 p.

This volume was published for the International Symposium on Topoclimatology held in Bucharest and Buzău in September 1987 (occasioned by the 13th Conference on Meteorology in the Carpathians). It lists all topoclimatology materials published in Romania over a period of 40 years, including also references to climatology and geography works whose content shows a topoclimatic learning.

After a Preface signed by Dr. Doc. Petre Gâstescu, secretary of the Romanian National Geographic Committee, in which the author appreciates and recommends this *Bibliography* to all geography researchers, Dr. Octavia Bogdan, coeditor of the book, discusses in the Foreword the selection criteria which the titles listed in the volume are based on. Furthermore, she makes a retrospective overview entitled *Romanian conceptions and viewpoints in the development of topoclimatology*, recording the first works published in the 1950s and 1960s by E. B. Santamarina, G. Rohmeder, C. W. Thornthwaite and V. Mihăilescu consecrating this term and developments of the topoclimate concept in the course of time. The above materials are also translated in French.

The bibliography proper, inscribes on each card the authors' name, year of publication, title of the work in Romanian and French, type of printed material (journal, publishing-house), number of pages, figures, tables, references. It covers the period 1950—1987 inclusive, providing 288 bibliographies published in 90 Romanian and foreign journals, publishing-houses and the volumes put out by various institutions on the occasion of symposia and conferences; the respective list mentions also the abbreviations used for each publication.

The authors (Dr. Octavia Bogdan, Dr. Elena Mihai, Dr. Maria Iliescu and Dr. Gh. Neamu) ave undertaken a minute research-work of selecting and listing all the materials on the subject. Each card is accompanied by an abstract detailing out the type of work, main items, conclusion and highlighting here and there, its novelty and importance, or stressing upon interdisciplinary aspects, etc.

Finally, an author index is appended, numbering over 150 researchers from various fields beside topoclimatology, e.g., climatologists, meteorologists, geographers, geomorphologists, hydrologists, speleologists, biologists, physicians, doctors, forest engineers, agronomists and professors interested in topoclimatological research or others areas bordering on it.

The well-grounded approach to the problem and moreover the wealth of information supplied renders *Romania's Topoclimatological Bibliography* a valuable working tool for the topoclimatologist and related discipline researchers, both Romanian and foreign, offering an insight into the topoclimatological research carried out in Romania during 1987.

Elena Tcodoreanu

ION ZĂVOIANU, *Morphometry of drainage basins*, in *Developments in Water Science series*, vol. 20, co-edition Edit. Academiei, București and Elsevier Science Publishers, Amsterdam, 238 p., 89 figs., bibl., subject index.

Ever since 1978, when the book was first published in Romanian, Zăvoianu's attempt has been rated as an important contribution to clarifying methodologically the approach to morphometric studies. It is an attempt on the line of the marked tendency manifest over the past few years in geography as well, to enrich the research methodology of geographical phenomena with quantitative analysis. The author proceeds to establishing the morphometric elements of drainage basins assumed to be open systems. His analysis relies on R. E. Horton's (1945) system of classifying, of hierarchizing the drainage network as supplemented by B. P. Panov (1948) and A. N. Strahler (1952). The aim was to verify numerous laws and mathematical relations used in the special literature worldwide. To this end, he analyses an appreciable number

Rev. Roum. Géol., Géophys., Géogr., Géographie, Tome 32, p. 117—122, 1988, București

of various-order drainage basins located in different physico-geographical environments and puts forward new laws, new relations and methods of establishing some morphometric elements of the stream network of these basins. It is suggested that the morphometric patterns of varied elements should be used to express synthetically the results yielded, being at the same time a means of verifying the accuracy of the working method employed.

Due to additional printing space, the present edition is more comprehensive: several chapters have been enlarged, several examples from the literature have been added and new problems have been broached. Thus, new relations between the morphometric elements and particular drainage features have been established, e.g. between the mean slopes and the mean flow of streamcourses, or between the equations and nomograms of calculating the mean flow and the total duration of flood waves in terms of the surface area and the average height of drainage basins. For a great many morphometric elements the author has calculated the probability for extreme values to occur. Moreover, the methodology of computing the value of morphometric elements has been improved, Zăvoianu making use of the properties of geometrical progressions and exponential equations.

The enlarged English version of the book, *Morphometry of drainage basins*, is a high-level illustration of the interest shown to this problem by the Romanian geographical school today.

Șerban Dragomirescu

IOAN IANOȘ, *Orașele și organizarea spațiului geografic (studiu de geografie economică asupra teritoriului României)* (Towns and the organization of the geographical space. A study of economic geography in Romania), Ed. Academiei, București, 149 p., 38 fig., Engl., Russian summary.

This work continues the fertile approaches to Romania's urban geography, but from a systemic perspective, opening thereby new vistas for geographical research.

The first part deals with the theoretical problems posed by the organization of the geographical space, highlighting four essential stages within this process: the elimination, conservation, correction and creation of new structures, relations and components. After a brief critical analysis of the evolution of geographical terms significant on space organization, the author stresses upon the substance of the notion of functional geographical space, defining it as a space based on settlement systems.

He conceives the town as a semi-open thermodynamic and informational system and in this light makes an analysis of Romania's town network involved in organizing the geographical space. The author points out the concentric distribution of cities and medium-sized towns — the so-called „urban centres” linked to the contact area between the major units of relief and the location of some major elements of national territory. After showing the substantial role played by the administrative-territorial reorganization of 1968 in strengthening the town network, the author proceeds to discussing its consequences for a balanced demographical evolution of the urban area, i.e. the faster growth of medium towns, many of them having become new county seats.

Of special interest is the description of the town's economic potential, of the widened and diversified range of its economic activities. The reader is offered new elements concerning industrial, rural and tertiary activities, the last ones benefiting by a more comprehensive and concrete analysis than other economic works do. Dealing with the town influence zones throughout the country the author emphasizes upon some particular aspects of the complex relationships established between the towns and surrounding rural areas with special emphasis on economic and demographic ones. His conclusions are closely following territorial planning patterns. The geographical hierarchization of towns is achieved by means of 26 indicators processed by one of Octav Onicescu's original methods.

The concluding chapter is devoted to the structures of the geographical space shaped by the urban. I. Ianoș distinguishes urban areas proper, peri-urban areas and macroterritorial functional geographical areas. A number of original elements are found in outlining and analysing the last category. The author depicts twelve functional macroterritorial geographical areas in Romania and the possibilities of their optimizing the relations between natural resources, population and degree of technical endowment in correcting the evolution of the regional network of settlements for self-supply purposes in the territory.

The author's analysis is based on a rich arsenal of mathematical procedures and methods specific to modern geography. It is lavishly illustrated : maps, models, schemes which enable a concrete approach to the problems broached.

The vast bibliographical material used makes this work a valuable contribution to an in-depth study of current aspects of urbanization in Romania and of the same time a reliable reference source.

Petre Deică

*Geografia municipiului Iași* (Géographie de la municipalité de Iași) (coordonateurs N. BARBU et AL. UNGUREANU), Université «Al. I. Cuza », Iași, 1987, 312 p., 53 fig. dans le texte et hors texte.

Les recherches sur le thème de la géographie des villes ont commencé assez tard. Les principaux traités de géographie humaine (français) et ceux d'anthropogéographie (allemands), parus jusqu'à la troisième décennie de notre siècle, ne faisaient qu'esquisser furtivement la problématique géographique des villes. Ce n'est qu'en 1928 que Vintilă Mihăilescu publie une brève, mais très intéressante note (« Observations sur la géographie des villes »), qui ouvre de nouveaux horizons comme fonds thématique géographique au problème de ces établissements humains extrêmement vivaces. V. Mihăilescu les définissait comme une forme d'organisation de l'espace en vue de la cohabitation d'une dense agglomération humaine, qui déploie ses activités dans la transformation des matières premières en produits fabriqués, dans la redistribution des produits sur des aréaux très vastes et par le déploiement des énergies créatrices sur le plan social et culturel-scientifique. C'est dans cette nouvelle vision que paraissent ses écrits sur la ville de Bucarest (premièrement en 1935, ensuite en 1938) et c'est dans la même vision qu'il impulse la parution d'autres études géographiques portant sur les villes (une esquisse sur la ville de Iași, une étude plus poussée sur la ville de Botoșani, rédigées par le signataire de ces lignes, et beaucoup d'autres). L'étude des villes prend un grand essor en Roumanie dans la période 1949—1951, lorsque furent élaborées — sous l'impulsion des nécessités de la systématisation initiée par le Ministère des constructions de cette époque-là — les monographies géographiques de plus de 60 villes, par des géographes de tous les centres universitaires du pays, sous la coordination de l'Institut de Géographie.

L'ouvrage, récemment paru, concernant la « Géographie de la municipalité de Iași », rédigé par un ample collectif de géographes de l'Université de cet ancien et renommé centre de culture roumaine, réunit toutes les préoccupations thématiques de géographie urbaine, créant un véritable modèle d'étude dans ce domaine. L'ouvrage commence par un groupage d'études portant sur la nature dans laquelle est apparue et s'est développée la ville de Iași, étant donné que les composantes de la nature constituent les facteurs qui ont influencé et stimulé le potentiel générateur et de croissance de la ville. Le *support géologique*, à la limite entre une ancienne plate-forme continentale et une dépression, est suggestivement présenté par C. Martiniuc, tandis que le *relief* moulé sur cette limite est traité avec une parfaite compétence par V. Băcăuanu et Irina Ungureanu ; les *aspects climatiques*, presque contrastants sur un espace relativement restreint de site de village, sont mis en évidence par la topographie extrêmement variée (I. Gugiuan et Elena Erhan). L'étude de l'hydrographie fournit également de nombreux éléments inédits en ce qui concerne les eaux souterraines, ainsi que celles de surface, dont les excès de jadis ont été atténués par les ouvrages effectués ces dernières décennies (Maria Pantazică et Maria Schram) ; enfin, la *végétation naturelle et les sols*, avec les transformations inhérentes à une grande agglomération urbaine, sont traitées d'une manière extrêmement intéressante pour le lecteur du présent ouvrage (N. Barbu).

La deuxième partie du livre réunit la problématique anthropique, commençant par une analyse de *géographie historique*, poursuivie suivant la succession de l'habitation de cet espace depuis l'âge préhistorique jusqu'à nos jours (I. Șandru et Al. Ungureanu). On présente ensuite l'*extension territoriale* de la ville, avec l'agglutination d'établissements humains plus petits (Al. Ungureanu, qui présente une carte réussie des étapes d'extension des limites de la ville), suivie d'une étude sur la *population*, avec un riche fonds d'analyse (Veronica Giosu).

La partie suivante traite des activités économiques et socio-culturelles de Iași. L'étude concernant l'*industrie* (V. Nimigeanu) analyse cette branche économique dans sa dynamique et sa diffusion territoriale (en détail, par branches industrielles). Les *transports* (P. Poghiric) et le *commerce* (M. Apăvăloaici) sont deux branches qui apparaissent, en parlant allégoriquement, comme les propulseurs des autres activités économiques. Signalons également les activités



d'enseignement et de culture (N. Lupu-Bratiloveanu), la fonction sanitaire (Veronica Giosu) et celle touristique (Al. Ungureanu) qui complètent les autres activités et sont présentées d'une manière nuancée dans deux chapitres de synthèse signés par Al. Ungureanu : la *zonation fonctionnelle* (avec une illustration cartographique très réussie) et la *physionomie de la ville* (accompagnée également d'une carte présentant un grand intérêt théorique et pratique).

La partie finale porte sur un thème d'actualité : l'*équipement technique-édilitaire*, ainsi que sur les *problèmes de la systématization*, qui surgissent continuellement dans une ville dont le nombre d'habitants a triplé en quelques décennies seulement (N. Lupu-Bratovileanu et P. Poghiric). La *reflexion vers l'extérieur* des influences de ce grand organisme urbain (M. Apăvăloaiei) constitue le dernier thème du livre.

Dans son ensemble, le présent ouvrage portant sur une thématique si vaste comble toutes les exigences du lecteur, tant par l'analyse poussée des problèmes abordés, que par l'exposition claire, enrichie par une illustration graphique et cartographique de qualité. Nous pouvons affirmer, sans aucune réserve, que la parution de ce livre constitue un événement important dans la géographie urbaine de la Roumanie.

Victor Tufescu

LUCIA APOLZAN, *Carpații—teaur de istorie. Perenitatea așezărilor risipite pe înălțimi* (Les Carpates—trésor d'histoire. La pérennité des habitats éparpillés sur des hauteurs), Ed. științifică și enciclopedică, București, 1987, 380 p., 146 fig., tab., bibl.

L'ouvrage de Lucia Apolzan représente la matérialisation d'une étude détaillée effectuée durant presque cinq décennies dans la région située entre le Crișul Repede au nord et le Danube au sud. L'auteur a analysé les habitats situés sur des hauteurs d'une partie des Carpates Roumaines, au point de vue de trois disciplines, dont les méthodes de recherche sont maîtrisées en égale mesure : la sociologie, la géographie et l'ethnographie.

Divisé en trois parties, le volume représente les études effectuées dans trois zones carpatiques, pendant des intervalles différents : 1939—1943, les Monts Apuseni, 1967—1971, Les Portes de Fer et 1972—1982, la Plate-forme de Luncani.

La recherche détaillée des habitats restés d'une certaine manière « suspendus » dans un passé-présent a révélé plus nettement que les documents, les nombreux témoignages permettant de déchiffrer le passé. La réalité historique, attestée par les fouilles archéologiques et par le paysage ethnographique local, est complétée par les témoignages de la toponymie, concourant tous à attester l'importante présence dacique et romaine.

L'assemblage de toutes ces données permet à l'auteur de conclure que « la toponymie fonctionnelle qui se réfère aux chemins atteste la pratique ininterrompue des lieux et, donc, une connaissance et une utilisation des forêts, des pâturages, des sources, ce qui reflète l'humanisation de la montagne ».

Les villages situés dans ces trois zones constituent des communautés vigoureuses à une structure sociale propre, à une économie prospère et une culture riche, s'intégrant donc parfaitement dans l'économie du pays.

L'auteur dédie à la Plate-forme de Luncani, la plus amplement étudiée, plus de 150 pages, constituant une étude socio-ethnographique qui surprend la connexion des relations sociales, l'organisation économique, le type d'habitats et la culture spirituelle en un tableau véridique.

L'analyse de la zone des Monts Apuseni, qui constitue au point de vue chronologique la première zone étudiée, comprend 100 pages. L'expérience des recherches sur le terrain de Lucia Apolzan se fait remarquer aussi dans cette partie de l'ouvrage, tant par la description de la vie particulièrement dure des habitants qui devaient lutter avec la nature hostile, que par la sélection de données statistiques recueillies à leur époque.

La troisième partie de l'ouvrage présente la zone des Portes de Fer, entre Baziaș et Drobeta-Turnu Severin, avec les Monts de l'Almăj et Mehedinți, sur le parcours d'environ 90 pages. Ce territoire constitue une réalité beaucoup plus complexe par rapport aux autres zones étudiées.

Toutes ces trois études réunies en un seul tome viennent plaider en faveur du concept de nation, de l'attachement de cette dernière à la terre, au foyer, en étroite relation avec l'aspiration vers la liberté, l'indépendance, et tout particulièrement avec la nécessité de conserver son identité.

Le texte du livre est richement illustré par des cartes, des esquisses, des dessins et des photographies qui contribuent à mettre en évidence très nettement les aspects caractéristiques de chaque unité. Le volume est complété par une annexe contenant des tableaux statistiques qui présentent la dynamique de la population, la structure des superficies cultivées, les productions moyennes, le nombre d'animaux, etc.

L'ouvrage de Lucian Apolzan est un exemple d'étude monographique en même temps qu'une impulsion pour l'approche d'autres unités carpatiques.

*Valeria Alexandrescu*

IOAN D. ADUMITRĂCESEI, NICULAE NICULESCU, MARIA PONTA, ELENA NICULESCU, *Echilibrul dezvoltării teritoriale* (L'équilibre du développement territorial), Ed. Junimea, Iași, 1987, 293 p., 102 tab.

Le sujet du récent ouvrage publié par l'équipe de chercheurs économistes de Iași est le développement économique-social de la Roumanie sur l'ensemble de son territoire. A la différence d'autres études antérieures, traitant du même sujet, cet ouvrage constitue une synthèse générale des problèmes actuels relatifs à l'équilibre du développement territorial.

Le volume est divisé en quatre chapitres bien structurés qui s'enchaînent logiquement.

Le premier chapitre étudie à fond la corrélation entre l'équilibre économique général et territorial. Après avoir défini le concept de l'équilibre économique, les auteurs insistent sur le contenu et les caractéristiques de l'équilibre territorial, ainsi que sur son rôle dans la réalisation de l'équilibre économique national.

Le deuxième chapitre comprend une analyse critique de la situation antérieure et actuelle des niveaux et des structures économiques des départements et la présentation des voies et moyens de réalisation d'un nouvel équilibre du développement territorial de la Roumanie. Cela confère à l'ouvrage une dimension prospective évidente, qui se traduit par l'identification des éléments spécifiques de l'ample processus de développement équilibré réalisable à l'avenir.

Le troisième chapitre a pour objet l'analyse des modifications intervenues dans l'équilibre du développement économique-social de chaque département. Les idées exprimées à ce propos sont appuyées sur les conclusions dégagées de l'analyse du département de Iași, considéré par les auteurs comme un département caractéristique.

Le dernier chapitre présente les processus et les tendances du développement du réseau des localités de la Roumanie. Les auteurs y soulignent la nécessité d'améliorer l'équilibre de la structure du réseau des villes, aussi bien que les multiples aspects très actuels de la restructuration et de la modernisation du réseau des villages.

L'ouvrage se distingue par la richesse de l'information scientifique marquée par de nombreux tableaux statistiques, aussi bien que par la profondeur de l'analyse.

La clarté du style et l'enchaînement des idées rendent cet ouvrage très accessible. Rédigé en plusieurs langues internationales, le sommaire permet aux lecteurs étrangers d'avoir un aperçu de l'ensemble des problèmes actuels relatifs à l'équilibre du développement territorial de la Roumanie.

*Silvia Dobre*

*Metodologia elaborării studiilor pedologice* (Méthodologie de l'élaboration des études pédologiques), coordonnateurs N. FLOREA, V. BĂLĂCEANU, C. RĂUȚĂ, A. CANARACHE, Institut de Recherches Pédologiques et Agrochimiques, București, 1987. Trois volumes : I, *Colectarea și sistematizarea datelor pedologice* (Accumulation et systématisation des informations pédologiques), 190 p., II, *Elaborarea studiilor pedologice în diferite scopuri* (Elaboration des études pédologiques à de différents buts), 348 p.; III, *Indicatorii ecopedologice* (Indicateurs écopédologiques), 225 p.

La parution récente de l'ouvrage représente une synthèse de la longue activité des pédologues roumains dans ce domaine. Pour la première fois sur la plan mondial on a réalisé, selon nos informations, dans le cadre du même ouvrage une corrélation organique des études et des cartes pédologiques à caractère génétique-naturaliste avec les études et les cartes pédolo-

giques appliquées, ce qui constitue une réussite de ce point de vue. L'ouvrage est le résultat de l'expérience des pédologues roumains appelés à participer de la manière la plus efficace à la mise en valeur des ressources du sol, à la consolidation des travaux d'améliorations foncières et à la réalisation de beaucoup de projets concernant le développement en perspective de l'agriculture.

Ayant comme base le volume immense de connaissances accumulées, l'ouvrage élabore les indicateurs qui caractérisent à fond et en ensemble le sol et ses processus naturels sous l'action des facteurs extérieurs et de l'activité humaine. On a introduit des éléments d'une grande importance pratique dans la classification et la division des unités du sol et du terrain, tout en parvenant par là à des formules complexes des unités du sol et du terrain (pédotypes) qui caractérisent l'unité de tous les points de vue, y compris du point de vue pédo-amélioratif.

L'ouvrage a comme base le système roumain de classification élaboré par l'Institut de Recherches Pédologiques et Agrochimiques en 1980 qui représente une classification génétique-naturaliste, tout en constituant une liaison avec la pédologie améliorative par la corrélation étroite de la pédologie génétique avec la pédologie appliquée et des cartes du sol à différentes échelles avec les cartes interprétatives.

L'ouvrage compte trois volumes. Le premier, à côté de la partie introductive, comprend la modalité de recueillir les informations du terrain et de leur systématisation. Le deuxième volume s'occupe de l'élaboration des études pédologiques à caractère spécial, tout en y insistant sur l'interprétation des informations pour l'élaboration des études pédologiques à des fins diverses et sur l'évaluation et l'utilisation des ressources du sol du territoire, considérées comme renouvelables et dont la fertilité doit être maintenue et même augmentée. Le troisième volume présente, d'une manière accessible, les indicateurs écopédologiques qui caractérisent les sols et les facteurs de l'environnement. Cette caractérisation complète et complexe mène à la classification et à l'expression paramétrique des valeurs naturelles et anthropiques à inclure dans des tableaux et des cartes.

Cette méthodologie est destinée à stimuler la mise en valeur du grand nombre d'informations contenues dans les cartes du sol élaborées jusqu'à présent, tout en constituant un guide pour leur reconsidération et diversification du point de vue pratique.

*Mihai Toti*

LIVRES D'INTÉRÊT GÉOGRAPHIQUE PARUS EN ROUMANIE  
EN 1987\*

- IOAN D. ADUMITRĂCESEI, NICOLAE NICULESCU, MARIA PONTA, ELENA NICULESCU, *Echilibrul dezvoltării teritoriale*, Ed. Junimea, Iași, 293 p.
- ȘTEFAN AIRINEI, *Geotermie cu aplicații la teritoriul României*, Ed. științifică și enciclopedică, București, 412 p.
- MIHAI ALBOTĂ, *Măcin* (Coll. *Munții noștri*, n° 41), Ed. Sport-Turism, București, 136 p.
- LUCIA APOLZAN, *Carpații—tezaur de istorie. Perenitatea așezărilor risipite pe înălțimi*, Ed. științifică și enciclopedică, București, 381 p.
- RODICA APOSTOLESCU, *Caleidoscop mineralogic*, Ed. tehnică, București, 270 p.
- ADINA ARSENEȘCU, *Raze de soare* (Coll. *Atlas*), Ed. Albatros, București, 220 p.
- NICOLAE BARBU, LIVIU IONESI, *Obeinele Bucovinei* (Coll. *Munții noștri*, n° 39), Ed. Sport-Turism, București, 130 p.
- CONSTANTIN BĂRBULESCU, GHEORGHIIE MOTCĂ, *Pajiștile de deal din România*, Ed. Ceres, București, 299 p.
- ALEXANDRU BORZA, *Amintirile turistice ale unui naturalist călător pe 3 continente* (Editeur: Gheorghe Lascu), Ed. Sport-Turism, București, 208 p.
- CONSTANTIN BRĂNDUȘ, CONSTANTIN GRASU, *Tareău* (Coll. *Munții noștri*, n° 43), Ed. Sport-Turism, București, 115 p.
- CONSTANTIN CĂZĂNIȘTEANU, *Pe urmele lui Mircea cel Mare*, Ed. Sport-Turism, București, 248 p.
- MARIN CĂRCIUMARU, *Mărturii ale artei rupestre preistorice în România* (Coll. *Monumente și muzee*), Ed. Sport-Turism, București, 235 p.
- TRAIAN CONSTANTINESCU, *Peșterile Terrei* (Coll. *Cristal*), Ed. Albatros, București, 256 p.
- EUGEN CUBASSA, *Vacanțe în Delta*, Ed. Sport-Turism, București, 102 p.
- GHEORGHIIE DIHORU, CONSTANTIN PĂRVU, *Plante endemice în flora României*, Ed. Ceres, București, 181 p.
- NICOLAE DOCSĂNEȘCU, *Drumuri spre inima țării*, Ed. Sport-Turism, București, 138 p.
- GEORGE ELIAN, *Din țara apelor invinse*, Ed. științifică și enciclopedică, București, 195 p.
- DAN GRIGOREȘCU, *Înainte și după Columb*, Ed. Eminescu, București, 271 p.
- IIORST PETER HANN, *Pegmatitele din Carpații Meridionali*, Ed. Academiei, București, 141 p.
- VICTOR HUĞO, *Scrieri din călătorie*, Ed. Sport-Turism, București, 380 p.
- IOAN IANUȘ, *Orasele și organizarea spațiului geografic* (Studiu de geografie economică asupra teritoriului României), Ed. Academiei, București, 149 p.
- GRIGORE ILIEȘI, ȘTEFAN GOROVEI, *Fălticeni* (Coll. *Mic indreptar turistic*), Ed. Sport-Turism, București, 97 p.
- NICOLAE IORGA, *Pe drumuri depărtate* (Editeur: Valeriu Răpeanu), Vol. I, 671 p.; Vol. II, 447 p.; Vol. III, 490 p., Ed. Minerva, București.
- ȘTEFAN IVĂNEȘCU, MARIN OLTEANU, ȘTEFAN BĂRBULESCU, *Pagini despre vinul românesc*, Ed. Sport-Turism, București, 143 p.
- DAN JIPA, *Analiza granulometrică a sedimentelor. Semnificații genetice*, Ed. Academiei, București, 126 p.
- ZOLTAN KISGYÖRGY, *Bodoc-Baraolt* (Coll. *IIărți turistice Carpați*), Ed. Sport-Turism, București.
- CRISTIAN IASCU, ȘERBAN SĂRBU, *Peșteri scufundate*, Ed. Academiei, București, 255 p.
- ALEXANDRU LIGOR, *Prin Moldova în timpul lui Vasile Lupu*, Ed. Sport-Turism, București, 180 p.
- HEDDY LÖFFLER, *Orașe din R. D. Germană* (album), Ed. Sport-Turism, București, 176 p.
- VASILE MANHICI, *Uscatul se formează în apă* (Coll. *Știința și tehnica pentru toți*), Ed. tehnică, București, 102 p.
- COSTEA MARINOIU, *Itinerare vâlcene*, Ed. Sport-Turism, București, 140 p.
- MIHAI MEASNICOV, *Protecția mediului înconjurător prin combaterea eroziunii solului* (Coll. *Știința și tehnica pentru toți*), Ed. Ceres, București, 127 p.

\* Liste redigée par Dănuț Călin.

- LIA MICLESCU, *Cuminfenia zăpezii. Note de drum din Scandinavia și Groenlanda* (Coll. *Mapamond*), Ed. Sport-Turism, București, 177 p.
- VASILE MOGA, *De la Apulum la Alba Iulia. Fortificațiile orașului* (Coll. *Monumente și muzee*), Ed. Sport-Turism, București, 175 p.
- LAVINIU MUNTEANU, SEVER JURCĂ, LUDOVIC GRIGORE, *Băile Felix, Băile 1 Mai* (Coll. *Mic îndreptar turistic*), Ed. Sport-Turism, București, 125 p.
- TRAIAN NAUM, GRIGORE MOLDOVAN, *Birgău* (Coll. *Munții noștri*, n° 42), Ed. Sport-Turism, București, 120 p.
- SILVIU NEGUȚ, *Căutători de noi târmuri* (Coll. *Clepsidra*), Ed. Eminescu, București, 464 p.
- P. P. PANAITESCU *Nicolae Milescu Spătarul*, Ed. Junimea, Iași, 109 p.
- NICOLAE PĂTRAȘCOIU, TUDOR TOADER, GRIGORE SCRIPCARU, *Pădurile și recrearea*, Ed. Ceres, București, 149 p.
- GHEORGHE PLOAIE, *Munții Latoriței* (Coll. *Munții noștri*, n° 44), Ed. Sport-Turism, București, 106 p.
- CORNELIU POPA, GHEORGHE DARAGIU, *Monumente și locuri istorice din Dobrogea. Secolele X—XV* (Coll. *Monumente și muzee*), Ed. Sport-Turism, București, 163 p.
- ION POPESCU ARGEȘEL, *Valea Dimboviței*, Ed. Sport-Turism, București, 230 p.
- NICOLAE C. POPESCU, DĂNUȚ CĂLIN, *Cozia* (Coll. *Munții noștri*, n° 40), Ed. Sport-Turism, București, 130 p.
- NICOLAE C. POPESCU, DĂNUȚ CĂLIN, *Cozia* (Coll. *Hărți turistice Carpați*), Ed. Sport-Turism, București.
- MIRCEA POSPAI, *Locuri și legende din nordul Olteniei*, Ed. Sport-Turism, București, 192 p.
- RUDOLF PUFULETE, CORNEL DUMITRESCU, *Toplița* (Coll. *Mic îndreptar turistic*), Ed. Sport-Turism, București, 106 p.
- ION PUȘCĂ, *Valea Șușiței*, Ed. Sport-Turism, București, 135 p.
- DAN RĂDULESCU, CRISTINA TEBEICA, *Universal apei* (*Mică enciclopedie*), Ed. științifică și enciclopedică, București, 272 p.
- ALEXANDRU ROȘU, *Terra-Geosistemul vieții. Coordonate ecogeografice globale*, Ed. Științifică și enciclopedică, București, 456 p.
- FLORIAN STANCIU, *Drumeșind prin Argeș*, Ed. Sport-Turism, București, 145 p.
- VASILE TOPANĂ, GHEORGHE DAVID, *Așezări pentru toate veacurile*, Ed. Sport-Turism, București, 120 p.
- OCTAVIAN TOROPU, CORNELIU TĂTULEA, *Sucidava-Celei* (Coll. *Monumente și muzee*), Ed. Sport-Turism, București, 274 p.
- DUMITRU TUDOR, *Călătoriile împăraților Hadrian și Caracalla*, Ed. Sport-Turism, București, 168 p.
- VESELINA URUCU, AUREL ZAMFIRESCU, *Popas in Insula Comorilor* (Coll. *Atlas*), Ed. Albatros, București, 210 p.
- VICTOR VÂNTU, *Zece porți chinezești*, Ed. Albatros, București, 382 p.
- Institutul de Geografie — *Geografia României*, vol. III, *Carpații și Depresiunea Transilvaniei* (Coord. : Dimitrie Oancea, Valeria Velcea), Ed. Academiei, București, 655 p.
- Institutul de Geografie, Institutul de Meteorologie și Hidrologie, *Topoclimatologia României. Bibliografie selectivă și adnotată* (Coord. Octavian Bogdan), București, 183 p.
- Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, *Geografia municipiului Iași* (Coord. Nicolae Barbu, Alexandru Ungureanu), Iași, 312 p.

# CENTRALE DÉPARTEMENT DE LA GÉOLOGIE

## L'ENTREPRISE DE PROSPECTIONS GÉOLOGIQUES ET GÉOPHYSIQUES ET L'INSTITUT DE GÉOLOGIE ET DE GÉOPHYSIQUE BUCAREST

*diffusent les publications suivantes:*

### **I. Atlas géologique de la Roumanie**

échelle 1 : 1 000 000

1. CARTE GÉOLOGIQUE (2<sup>e</sup> édition, 1978), avec note explicative
2. CARTE DU QUATERNAIRE (1971)
3. CARTE GÉOLOGIQUE DES FORMATIONS ANTÉTORTONIENNES (1969), avec note explicative
4. CARTE GÉOLOGIQUE DES FORMATIONS ANTÉVRACONIENNES (1969), avec note explicative
5. CARTE GÉOLOGIQUE DES FORMATIONS ANTÉWESTPHALIENNES (1969), avec note explicative
6. CARTE TECTONIQUE (1971)
7. CARTE NÉOTECTONIQUE (1971)
8. CARTE DES SUBSTANCES MINÉRALES UTILES (1<sup>re</sup> édition, 1969), avec note explicative
9. CARTE DES SUBSTANCES MINÉRALES UTILES (2<sup>e</sup> édition, 1983), avec note explicative
- CARTE MÉTALLOGÉNÉTIQUE (1969), avec note explicative
10. CARTE HYDROGÉOLOGIQUE (1969), avec note explicative
11. CARTE DES SOLS (1970), avec note explicative
12. CARTE GRANULOMÉTRIQUE DES SOLS (1970), avec note explicative
13. CARTE NÉOTECTONIQUE (1973), avec note explicative
14. CARTE DES EAUX MINÉRALES (1981), avec note explicative
15. CARTE GÉOTHERMIQUE (1985)

### **II. Annuaire de l'Institut de Géologie et de Géophysique**

- Tome 64, publié à l'occasion du 27<sup>e</sup> Congrès Géologique International, Moscou, 1984.  
Prix 105,30 lei

● **Tome 65** — 1985 :

- C. Dinu, *Geologic Study of the Cretaceous Flysch Deposits in the Upper of the Trotuș Valley (East Carpathians)*.
- I. Nicolae, *Ophiolites of the Trascău Mountains (South Apuseni Mountains)*  
Prix 82,10 lei

● **Tome 66** — 1985 :

- Gh. Mantea, *Geological Studies in the Upper Basin of the Someșul Cald Valley and the Valea Seacă Valley Region (Bihor-Vlădeasa Mountains)*
- Al. Stilla, *Géologie de la région de Hațeg — Cioclovina — Pui — Bănița (Carpates Méridionales)*  
Prix 108 lei

● **Tome 67** — 1987 :

- H. P. Hann, *Petrographic Investigation of Pegmatites Located between Teregova and Marga (Eastern Banat, South Carpathians)*
- Ș. Veliciu, *Geothermics of the Carpathian Area*  
Prix 52,35 lei.
- Des tomes plus anciens sont aussi disponibles. Informations sur demande.

---

### III. Mémoires

● **Tome XXXII** — 1985 :

- El. Bratu, *Microforaminifères calcaires du Lutétien et du Priabonien (Flysch de Șotrile — Carpates Orientales). Distribution et corrélation*
- A. Drăgănescu, L. Beauvais — *Faciès à Scléractiniaires du Jurassique moyen (Formation de Tichilești) de la Dobrogea centrale*
- V. Lubenescu, D. Zazuleac, *Viviparidae du Néogène supérieur du bassin dacique*
- L. Szász, *Contributions to the Study of Inocerams Fauna in Romania. Coniacian Inocerams of the Babadag Basin (Northern Dobrogea)*  
Prix 145,65 lei

● **Tome 33** — 1988 (sous presse) :

- E. Avram, A. Drăgănescu, L. Szász, Th. Neagu, *Stratigraphy of the Outcropping Cretaceous Deposits in Southern Dobrogea (SE Romania)*
- M. Chiriac, *Espèces et sous-espèces d'ammonites dans le Crétacé de la Dobrogea méridionale*
- L. Szász, J. Ion, *Crétacé supérieur du bassin de Babadag (Roumanie). Biostratigraphie intégrée (ammonites, inocérames, foraminifères planctoniques)*

● **Tome 34** — (sous presse) :

- I. Papaianopol, *L'étude des unionidés du Romanien inférieur (Pliocène) de la zone des plis diapirs externes de Munténie orientale (bassin dacique)*
- I. Papaianopol, *L'étude des pachydacnes du bassin dacique*
- R. Olteanu, *New Ostracods in Upper Neogene from Romania*

- Des tomes plus anciens sont aussi disponibles. Informations sur demande.
-

## IV. Comptes rendus des séances

Les derniers tomes parus :

- **Session 1982** : tome 69/1 — Minéralogie — Pétrologie — Géochimie (128,50 lei) ; tome 69/2 — Gisements (34,90 lei) ; tome 69/3 — Paléontologie (70 lei) ; tome 69/4 — Stratigraphie (89,55 lei) ; tome 69/5 — Géologie régionale et tectonique (77,20 lei)
- **Session 1983 et 1984** : tomes 70—71/1, 2, 3, 4, 5, — prix 227,70 lei, 56,70 lei, 93,25 lei, 142,80 lei et 178,50 lei respectivement
- **Session 1985 et 1986** : tomes 72—73/1, 2, 3, 4, 5 — prix 163,30 lei, 123,30 lei, 75 lei, 139,15 lei et 111,20 lei respectivement
- Des tomes plus anciens sont aussi disponibles. Informations sur demande.

---

## V. Guides des excursions

à l'occasion du 12<sup>e</sup> Congrès de l'Association Géologique Carpato-Balkanique — Bucarest — Roumanie, 1981

- A<sub>1</sub> Metamorphosed Paleozoic in the South Carpathians and Its Relations with the Pre-Paleozoic Basement (21,50 lei)
- A<sub>2</sub> Subduction Magmatism in the Romanian Carpathians (26 lei)
- A<sub>3</sub> Alpine Ophiolitic Complexes in the South Carpathians and South Apuseni Mountains (16,90 lei)
- A<sub>5</sub> Genetical and Structural Relations between Flysch and Molasse (the East Carpathians Model) (18,00 lei)
- A<sub>6</sub> Stratigraphy of the Neogene and the Pleistocene Boundary (20,70 lei)
- B<sub>1</sub> The Structure of the East Carpathians (Moldavia — Maramureş Area) (18,60 lei)
- B<sub>2</sub> The Structure of the South Carpathians (Mehedinţi — Banat Area) (19,60 lei).
- B<sub>3</sub> The Structure of the Apuseni Mountains (20,80 lei).
- Des tomes plus anciens sont aussi disponibles. Informations sur demande.

---

## VI. Carte géologique de la Roumanie

échelle 1 : 50 000

Feuilles imprimées jusqu'au 1 octobre 1983. Pour l'emplacement des feuilles avoir le schéma ci-dessus. Le prix d'une feuille publiée entre 20 et 84 lei.

Les dernières parutions des années 1985—1988 :

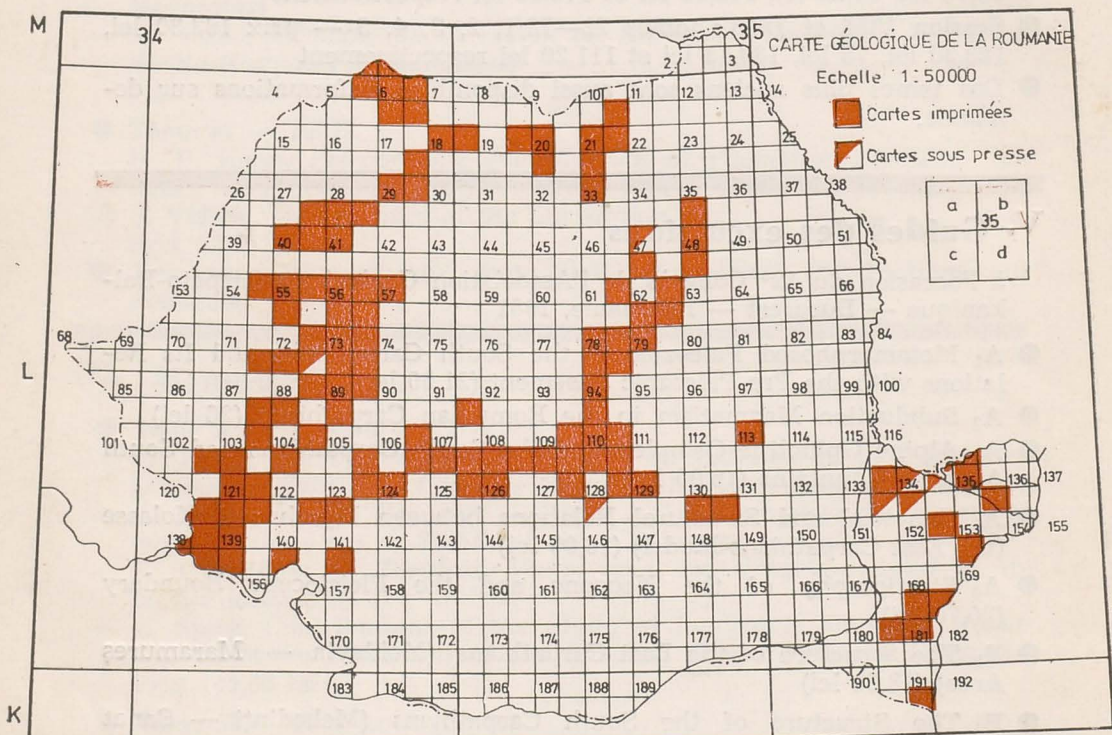


## Carte géologique de la Roumanie

échelle 1 : 50 000

109 c Cumpăna — 92,35 lei ; 63 c Coșnea — 96,62 lei ; 56 a Pietroasa — 85,91 lei ; 121 b Reșița — 96,62 lei ; 40 b Zece Hotare — 86,10 lei ; 6 a, b Negrești Oaș — 86,10 lei ; 89 a Gura Sada — 86,10 lei ; 62 a Voșlobeni — 86,10 lei ; 106 c Lupeni — 86,10 lei.

Sous presse : 47 b Bilbor ; 73 c Biharia ; 128 d Pucioasa ; 134 b Nicu-lițel ; 134 c Peceneaga ; 134 d Priopcea ; 135 a Semova.



## Carte hydrogéologique de la Roumanie

échelle 1 : 100 000

Arad — 77,25 lei ; Craiova — 77,25 lei ; Bod — 75,20 lei ; Bălăceanu — prix non fixé ;

échelle 1 : 50 000

55 d Vașcău — 92,15 lei.

NOTE. Les publications mentionnées peuvent être obtenues de : Institutul de Geologie și Geofizică, București, str. Caransebeș nr. 1, sector 1, par paiement espèce ou contre remboursement, les frais d'expédition y inclus. Pour les institutions paiement par virement, compte nr. 302060101 BNRSR, Filiala sectorului 1, București. A l'étranger les publications et les cartes peuvent être obtenues par échange.



TRAVAUX PARUS AUX ÉDITIONS DE L'ACADÉMIE  
DE LA RÉPUBLIQUE SOCIALISTE DE ROUMANIE

- POMPEI COCEAN, **Potențialul economic al earstului din Munții Apuseni** (Le potentiel économique du karst des monts Apuseni), 1984, 156 p., 38 fig., 13,50 lei.
- MIHAI IELENICZ, **Munții Ciucaș — Buzău. Studiu geomorfologic** (Les monts Ciucaș — Buzău. Etude géomorphologique), 1984, 148 p., 55 fig., 15 lei.
- UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI. INSTITUTUL DE GEOGRAFIE, **Geografia României, Vol. I, Geografia fizică** (Géographie de la Roumanie, Vol. I, Géographie physique). Sous la direction de LUCIAN BADEA, PETRE GĂȘTESCU, VALERIA VELCEA, 1983, 662 p., 243 fig., 101 lei.
- UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI. INSTITUTUL DE GEOGRAFIE, **Geografia României, Vol. II, Geografia umană și economică** (Géographie de la Roumanie, Vol. II, Géographie humaine et économique). Sous la direction de VASILE CUCU, ION IORDAN, 1984, 544 p., 109 fig., 83 lei.
- EMM. DE MARTONNE, **Lucrări geografice despre România, Vol. II** (Travaux géographiques sur la Roumanie). Editeurs V. TUFESCU, GH. NICULESCU, Ș. DRAGOMIRESCU, 1985, 254 p.
- ION ZĂVOIANU, **Morphometry of the drainage basins**. Coédition avec Elsevier, 1985, 238 p.
- ION MAC, **Elemente de geomorfologie dinamică** (Éléments de géomorphologie dynamique), 1986, 214 p., 100 fig., 19 lei.
- IONIȚĂ ICHIM, MARIA RĂDOANE, **Efectele barajelor în dinamica reliefului** (Les effets des barrages dans la dynamique du relief), 1987, 158 p., 78 fig., 14,50 lei.
- UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI, INSTITUTUL DE GEOGRAFIE, **Geografia României, Vol. III, Carpații Românești și Depresiunea Transilvaniei** (Les Carpates roumaines et la Dépression de Transylvanie). Sous la direction de VALERIA VELCEA et DIMITRIE OANCEA, 1987, 656 p., 215 fig., 96 lei.
- NICOLAE ION-BORDEI, **Fenomene meteorologice induse de configurația Carpaților în Cîmpia Română** (Météorological phenomena induced by the Carpathian configuration in the Romanian Plain), 1988, 174 p., 137 fig., 19,50 lei.

Rev. Roum. Géol., Géophys., Géogr., Géographie, Tome 32, p. 1 — 124, 1988, București

ISSN 0556-8099



I.P. Informația c. 2423

43 474

Lei 60